

ANAIS

2018
EREC



EREC 2018

***II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS***



Porto Alegre
Maio de 2018



Anais do II Encontro Regional de Ensino de Ciências

Formação do Professor e o Ensino de Ciências

Resumos e artigos completos

Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira
Dr. Edson Lindner
Me. Caroline Martello
Me. Isadora Oliveira Turcatel
Me. Joice Abramowicz
Me. Juliana Carvalho Pereira
Me. Ketlen Stueber
Me. Rodrigo Couto Corrêa da Silva
(Organizadores)



Porto Alegre / RS
2018

COMISSÃO ORGANIZADORA

Maria do Rocio Fontoura Teixeira
Edson Lindner
Caroline Martello
Isadora Oliveira Turcatel
Joice Abramowicz
Juliana Carvalho Pereira
Ketlen Stueber
Rodrigo Couto Corrêa da Silva

E56a Encontro Regional de Ensino de Ciências (2.: 2018: Porto Alegre).
Anais do II Encontro Regional de Ensino de Ciências [recurso eletrônico] / Encontro Regional de Ensino de Ciências;
Organizadores: Maria do Rocio Fontoura Teixeira ... [et al.].
– Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.
544 p.

ISBN 978-85-9489-171-6

1. Ensino de Ciências - eventos. I. Título. II. Teixeira, Maria do Rocio Fontoura.

Catálogo na publicação: Biblioteca Setorial do Instituto de Ciências Básicas da Saúde UFRGS

O conteúdo dos resumos e trabalhos completos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Rui Vicente Oppermann
Vice-Reitora: Jane Fraga Tutikian

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE (ICBS)

Direção: Ilma Simoni Brum da Silva
Vice-Direção: Marcelo Lazzaron Lamers
Gerencia administrativa: Carmen Rejane da Silva Farias Sarate

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA
VIDA E SAÚDE – associação ampla

Coordenação Geral

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Coordenação – UFRGS

Maria do Rocio Fontoura Teixeira
Edson Luiz Lindner (adjunto)

Coordenação – FURG

Lavínia Schwantes
Sheyla Costa Rodrigues (adjunta)

Coordenação – UFSM

Cristiane Muenchen
Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto (adjunto)

Coordenação – UNIPAMPA (Campus Uruguaiana)

Jaqueline Copetti
Vanderlei Folmer (adjunto)

Representação Discente – UFRGS

Juliana Carvalho Pereira
Joice Abramowicz

Realização:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências Química da Vida e Saúde
PPGEC/UFRGS

Apoio:



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA MARIA



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO PAMPA

Programas de Pós-Graduação Educação em Ciências Química da Vida e Saúde



II Encontro Regional de Ensino de Ciências (IIEREC) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

COMISSÃO ORGANIZADORA

Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira/UFRGS
Dr. Edson Lindner/UFRGS
Me. Caroline Martello/UFRGS
Me. Isadora Oliveira Turcatel/UFRGS
Me. Joice Abramowicz/UFRGS
Me. Juliana Carvalho Pereira/UFRGS
Me. Ketlen Stueber/UFRGS
Me. Rodrigo Couto Corrêa da Silva/UFRGS

COMITÊ CIENTÍFICO

Coordenação

Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira/UFRGS
Dra. Lavínia Schwantes/FURG
Dr. Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto/UFSM
Dr. Vanderlei Folmer/UNIPAMPA

Membros

Dr. Edson Lindner
Dr. José Vicente Lima Robaina
Dr. Leo Anderson Meira Martins
Dr. Roniere dos Santos Fenner
Dra. Jaqueline Copetti
Dra. Karen Calcanti Tauceda
Dra. Tania Denise Miskinis Salgado
Dra. Tatiana de Souza Camargo

EDIÇÃO

Me. Caroline Martello
Me. Isadora Oliveira Turcatel
Me. Juliana Carvalho Pereira
Me. Joice Abramowicz
Me. Ketlen Stueber

APRESENTAÇÃO

O II Encontro Regional de Ensino de Ciências: A formação de professores e o ensino de ciências (II EREC-2018) se constituiu num espaço de democratização do conhecimento científico produzido pelas universidades e aberto aos estudantes de graduação, pós-graduação, professores da rede de educação básica e demais interessados.

O evento este ano foi promovido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) através da associação ampla. Sendo que, a partir de 2018 ocorre a cada dois anos, em uma das quatro sedes da associação ampla.

Em 2018, o evento foi realizado na cidade de Porto Alegre/ RS nos dias 11 e 12 de maio, no Salão de Atos II e no Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS), Campus Centro da UFRGS e teve abrangência regional. Contou com a participação de renomados pesquisadores da área, os quais abordaram assuntos que estão em pauta sobre a educação em nosso país, possibilitando o debate, compartilhando saberes e oportunizando a troca de experiências na comunidade acadêmica.

Além disso as inúmeras apresentações de pesquisas e debates entre alunos, professores e pesquisadores sobre os estudos apresentados, resultaram na publicação destes anais em formato de *e-book*. O evento fortaleceu as pesquisas em Ensino de Ciências e suas perspectivas enquanto área de estudo e formação de professores em prol de uma Educação de qualidade no ensinar e aprender Ciências.

Comissão Organizadora

SUMÁRIO

RESUMOS DAS APRESENTAÇÕES ORAIS E SEÇÃO DE POSTERES

UM RETRATO DA DEPRESSÃO: INVESTIGAÇÃO SOBRE A CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO EM PRÁTICAS DE PROMOÇÃO DA SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA	25
Muriel Closs Boeff, Tatiana Souza de Camargo	
FORMAÇÃO DE PROFESSORES SOBRE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS	26
Renata Godinho Soares, Amanda Machado Teixeira, Jaqueline Copetti	
AVALIAÇÃO DAS PERCEPÇÕES DE INGRESSANTES DO CURSO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, NO CAMPUS URUGUAIANA, SOBRE O BIOMA PAMPA	27
Maurício Cendón do Nascimento Ávila, Edward Frederico Castro Pessano	
NEUROCIÊNCIA E AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES: UMA CONVERGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	28
Mário Sérgio Nunes Bica, Pâmela Billig Mello Carpe, Liane da Silva Vargas, Rafael Roehrs	
DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM COMO PRÁTICA INCLUSIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	29
Elisângela Luz da Costa, Amélia Rota Borges de Bastos	
SEXUALIDADE NA ESCOLA: UMA BREVE ANÁLISE DA ESCRITA DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAL E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	30
Camila Pereira Burchard, Betina Loitzenbauer da Rocha Moreira, Jaqueline Coppetti	
FEIRA DE CIÊNCIAS: PARA ALÉM DA APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS	31
Quelen Colman Espíndola Lima, Crisna Daniela Krause Bierhalz, Maria Alice Moreira Acosta	
O USO DE PLANTAS MEDICINAIS EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE NA CIDADE DE URUGUAIANA	32
Karina Braccini Pereira, Paola Leonetti Pijuan, Vanessa Brum, Fabiane Moreira Farias	
EDUCAÇÃO FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	33
Verônica de Carvalho Vargas, Laura Mendes Rodrigues Fumagalli, Loreanne dos Santos Silva, Phillip Vilanova Ilha	
EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E SEUS SIGNIFICADOS: UM RELATO DE ESTÁGIO NO ENSINO FUNDAMENTAL	34
Amanda Machado Teixeira, Gustavo Salgado Carrazoni, Renata Soares, Jaqueline Copetti	
A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	35

Paulo Sérgio Pereira Bagestero, Elisandra Gomes Squizani, Samuel Robaert

REFLEXÕES DE FUTUROS/AS LICENCIADOS/AS SOBRE A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA E ESPECIAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS 36

Dandara Fidélis Escoto, Mitze Fernandes Garcez, Rafael Roehrs, Edward Frederico Castro Pessano

O DESENVOLVIMENTO DE CURSOS EXPERIMENTAIS NA POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E DE MÉTODOS CIENTÍFICOS 37

Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa, Aline Flores da Silva, Débora Lopes Viçosa, Vanderlei Folmer

O USO DE AUDIOBOOKS COMO FERRAMENTA DE TECNOLOGIA EDUCATIVA/ASSISTIVA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS PARA EDUCANDOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL..... 38

Carla Marielly Rosa, Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa, Vanderlei Folmer

APRENDER BRINCANDO: PARASITOLOGIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL 39

Taiane Acunha Escobar, Nathália Auzani, Mylena Menezes, Irina Lübeck

A TEMÁTICA AMBIENTAL AGROTÓXICOS: A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO TÉCNICO EM QUÍMICA..... 40

Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro, Camila Greff Passos, Tania Denise Miskinis Salgado

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA SALA DE AULA DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL 41

Milene Ferreira Miletto, Viviane de Almeida Lima, José Vicente Lima Robaina

CIÊNCIAS DA NATUREZA E O CONTEXTO DO CAMPO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ANOS INICIAIS EM UM CURSO NORMAL MAGISTÉRIO NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL 42

Izelda Todero, José Vicente Lima Robaina

FEIRA DE CIÊNCIAS E CURRÍCULO ESCOLAR: INTERDISCIPLINANDO CONTEÚDOS DO COTIDIANO E ARTICULANDO AÇÕES E PRÁTICAS EDUCATIVAS..... 43

Fernanda Schwalm, José Vicente Lima Robaina

BASTIDORES DO CONSUMO..... 44

Janine Vieira, Adriane, Pieper Giacomet, Angélica Liesenfeld

INSERINDO EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA SOBRE CORPO HUMANO 45

Leonardo Augusto Luvison Araújo, Ronaldo Antônio Paesi

A DOCÊNCIA COMPARTILHADA DE QUÍMICA E FÍSICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DO 9º ANO..... 46

Débora Perônio da Silva, Gabriel Pereira, Valéria Oliveira Ferreira

O ENSINO DA TERMOQUÍMICA CONTEXTUALIZADO COM A TEMÁTICA ENERGIA SOLAR COMO FONTE RENOVÁVEL.....	47
Renata Deli da Rosa Ribeiro	
A INICIAÇÃO CIENTÍFICA: PELA ESCUTA, PELO DIÁLOGO E PELO CONTEXTO SOCIAL.....	48
Bruna Bertoglio Lorenzoni, Tania Denise Miskinis Salgado	
SALA TEMÁTICA AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EXATAS.....	49
Paulo Sérgio Batista, José Vicente Lima Robaina, Suelen Assunção	
O OLHAR E O VER NAS OBSERVAÇÕES NO ESTÁGIO EM CIÊNCIAS.....	50
Aline Guterres Ferreira, José Vicente Lima Robaina	
UM OLHAR PARA O DOCENTE DO ENSINO PÚBLICO MUNICIPAL DE ALEGRETE-RS.....	51
Rodrigo de Azambuja Guterres, Peterson Rodrigo Arcangelo, José Claudio Del Pino	
PRÁTICAS DO ESTÁGIO EM ENSINO DE QUÍMICA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO FUNÇÕES INORGÂNICAS.....	52
Cleiton Leandro Zimmermann Pereira, Carlos Ventura Fonseca	
DESAFIOS E POTENCIALIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DO CURSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	53
Viviane de Almeida Lima, Milene Ferreira Miletto, José Vicente Lima Robaina	
SABERES POPULARES E CONCEPÇÕES ESCOLARES.....	54
Joziani Küster, Marcus Eduardo Maciel Ribeiro, José Vicente Lima Robaina	
A ETNOMATEMÁTICA COMO CAMINHO PARA A COMPREENSÃO DE SUSTENTABILIDADE.....	55
José Francisco Bernardes Milanez	
MULHERES NA CIÊNCIA: AS CIENTISTAS DAS ACADEMIAS PERNAMBUCANAS.....	56
Josefa Martins da Conceição, Juliana Carvalho Pereira, Maria do Rocio Fontoura Teixeira	
UTILIZANDO A LUDICIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE PORTO ALEGRE.....	57
Gabriela Dipicoli Brasil, Silvia Vieira München, Cibele Schwanke	
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS E NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O QUE AS PESQUISAS DIVULGADAS NO ENPEC REVELAM?.....	58
Daniela da Costa, Márcia Prado Amaral Rosa, Laura Oestreich, Andréa Inês Goldschmidt	
EXCELÊNCIA EM EDUCAÇÃO: TÃO PERTO, TÃO IMPORTANTE, TÃO O QUE?.....	59
Daniel Morin Ocampo, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto	
PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE A PARTICIPAÇÃO EM UM GRUPO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA.....	60
Sandra Aparecida dos Santos, Éverton Leandro Chiodini, Michelle Câmara Pizzato	

HEALTH LITERACY: UMA REVISÃO DE LITERATURA NACIONAL ACERCA DO TEMA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA	62
Michele Silveira da Silva, Rhenan Ferraz de Jesus, Rosane Nunes Garcia	
TELEVISÃO: ENFOQUES CTS/CTSA NA SITUAÇÃO DE ESTUDO	63
Laís dos Santos Tavares, Pedro Guilherme Backes de Oliveira, Jaqueline Ritter, Otavio Aloisio Maldaner	
CROMATOGRAFIA DE SOLO: UMA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PARA QUALIFICAR O CULTIVO DE ALIMENTOS.....	65
Bianca Roberta Hasse, Renata Dalcanale Araujo, Sandra Aparecida dos Santos	
DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS: REGIÕES, GRUPOS E LINHAS DE PESQUISA NO PAÍS ENTRE 2003-2012	66
Karla dos Santos Guterres Alves, José Cláudio Del Pino	
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS	67
Inacira Bomfim Lopes, Joice Abramowicz, Eduarda Borba Fehlberg	
ENSINO DE CIÊNCIAS E A GRAVIDEZ NO ESPAÇO ESCOLAR.....	68
Juliana dos Santos Guatimosim, Neila Seliane Pereira Witt	
CONCEPÇÕES SOBRE O FUMO EM CRIANÇAS DO SEGUNDO ANO DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA - PR	69
Ana de Souza Lima, Larissa de Lima Faustino, Matheus Rodrigues de Souza, Juliana Sartori Bonini	
MENINAS NAS CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES PARA ALUNAS DO 9º ANO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA/RS	70
Delma Tânia Bertholdo, Graciele Rosa da Costa Soares	
A PRAIA COMO UM ESPAÇO NÃO FORMAL PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	71
Michele de Souza Fanfa, Leonan Guerra, Maria do Rocio Fontoura Teixeira	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DO SITE CIÊNCIA HOJE PARA AS CRIANÇAS.....	72
Juliana Carvalho Pereira, Ketlen Stueber, Maria do Rocio Fontoura Teixeira	
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	73
Victor João da Rocha Maia Santos, Rosane Nunes Garcia	
A FOTOGRAFIA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: O ESTUDO DE CADEIAS ALIMENTARES.....	74
Aline Grohe Schirmer Pigatto, Cristina Angonesi Zborowski, Sione Gomes	
CÉLULAS COMESTÍVEIS: UMA MANEIRA SABOROSA DE APRENDER	75
Keiciane Canabarro Drehmer Marques	
ABORDAGEM EXPERIMENTAL E DIALÓGICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE ESPAÇO-TEMPO NO ENSINO MÉDIO	76
Ronan Moura Franco, Alexandre Rodrigo Possatto	
O USO DE FILMES COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS E /	

OU BIOLOGIA.....	77
Aline Teresinha Walczak, Leonardo Priamo Tonello, Eliane Gonçalves dos Santos	
CONCEPÇÕES DE ALUNOS SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA INVESTIGAÇÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA	78
Cecília Elenir dos Santos Rocha, Maria Cecília Pereira Santarosa, Carla Beatriz Spohr	
ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS: PROCESSOS DIALETICAMENTE MEDIADOS PELAS INTERAÇÕES.....	79
Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli	
ESTUDO SOBRE A MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSM	80
Jaiane de Moraes Boton, Fábio Luis Krützmann, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto	
FILHOS DE PESCADORES E PRÁTICAS DE PRESERVAÇÃO DO AMBIENTE MARINHO EMPASSO DE TORRES (SC).....	81
Janaína Patrícia Wenzel, Neila Seliane Pereira Witt, Walter de Nisa e Castro Neto	
DESDOBRAMENTOS DE UMA MOSTRA CIENTÍFICA: POTÊNCIAS DA PESQUISA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL.....	82
Liv Ludwig Gonçalves, Emilly da Silva Rodrigues, Sofia Pereira Quincozes, Denice Sienicki Ferreira	
UMA NOÇÃO DE PRÁTICA PELA PERSPECTIVA NORMATIVA DA LINGUAGEM	83
Marcelo Antunes, Samuel Edmundo Lopez Bello	
A GRAMÁTICA DA MATEMÁTICA ESCOLAR NA PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA	84
Suelen Assunção Santos, Marcelo Carvalho Antunes	
O PROGRAMA “COLECCIÓN BICENTENÁRIO”: A CONSTRUÇÃO NARRATIVA DO PERFIL INSTITUCIONAL.....	85
Daniel José Puente Chacón, Aline Dorneles, Marlene Rios Melo	
UMA LEITURA WITTGENSTEINIANA SOBRE O CONCEITO DE INFINITO: IMPLICAÇÕES NA MATEMÁTICA ESCOLAR.....	86
Josaine de Moura Pinheiro, Marcelo Carvalho Antunes	
UMA PROPOSTA PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZAUSANDO A FRANQUIA STAR WARS	87
João Carlos Martini de Vargas, Guilherme Soares Rodrigues, Letícia Azambuja Lopes	
NOTAS SOBRE O SABER DA EXPERIÊNCIA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O PODER UBUESCO	88
Isabel Cristina Dalmoro, Suelen Assunção Santos	
REFORMAS CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO APÓS A LDB/96: PERSPECTIVAS E PROPOSIÇÕES EM CONTEXTO	89
Eliezer Alves Martin, Maira Ferreira	
DESVENDANDO AS CÉLULAS: CURSO PRÁTICO PARA ALUNOS DA REDE	

PÚBLICA DE ENSINO	90
Vanessa de Abreu Barcellos, Fernanda Lopes, Livia Kmetzsch, Marilene Henning Vainstein	
RECURSOS DIGITAIS E A LUDICIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS	91
Ismael Krüger Pescke, Tatiana Montanari, Eliane de Oliveira Borges	
O USO DE FILMES, JOGOS E SOFTWARES COMO ORGANIZADORES PRÉVIOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO E FUNDAMENTAL DA REDE PÚBLICA DE ENSINO	92
Thiago Borges Pinto, José Vicente Lima Robaina	
PRODUÇÃO DE VÍDEO: METODOLOGIAS ATIVAS PARA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO	93
Gisele Santiago, Thais Scotti do Canto-Dorow	
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PESQUISA-FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA EXPERIÊNCIA NA PÓS-GRADUAÇÃO	94
Cristiane da Cunha Alves, Valmir Heckler	
DESENVOLVIMENTO DE JOGOS FÍSICOS E DIGITAIS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA.....	95
Pâmela Perini, Raiana Gaiardo Girardi, Lucas Biasibetti De Pellegrini, Adriane de Momi	
ANÁLISE DO CONTRATO DIDÁTICO EM UMA AULA DE MATEMÁTICA NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	96
Marcilio Martins de Oliveira, Samuel Edmundo Lopez Bello	
RELAÇÕES ENTRE REALIDADES ESCOLARES E A APROPRIAÇÃO DOCENTE SOBRE AS TECNOLOGIAS DIGITAIS	97
Letícia Azambuja Lopes	
MONITORIA ACADÊMICA: UMA REFLEXÃO SOBRE A SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZADO PARA FUTUROS PROFESSORES DE BOTÂNICA.....	98
Bruna Mainel Almeida, Mariane Paludette Dorneles	
A MULHER PESCADORA ARTESANAL E SUA VISIBILIDADE NA SOCIEDADE PESQUEIRA DO MUNICÍPIO DE TRAMANDAÍ.....	99
Luzani Camargo Alves, Neila Seliane Pereira Witt	
A ZEBRA É PARENTE DO CAVALO?.....	100
Maiara Fernandes de Fernandes, Letícia Fagundes Bednarski, Mariane Paludette Dorneles	
OS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E SEUS REFLEXOS NA FORMAÇÃO INICIAL EM LICENCIATURA QUÍMICA	101
Viviane Maciel da Silva, Maira Ferreira, Paula Del Ponte Rocha	
OS TUBAFINHOS: FILHOS DE PESCADORES DA COMUNIDADE PESQUEIRA DE PASSO DE TORRES (SC) E A POLUIÇÃO MARINHA	102
Walter de Nisae Castro Neto, Janáina Patrícia Wenzel, Ana Lúcia Clos Carvalho Joaquim	
A PROMOÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS	103

Kéli Renata Corrêa de Mattos, Roque Ismael da Costa Güllich	
O DIÁLOGO COMO ELEMENTO MOTIVADOR NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO PROJETO EDUCAÇÃO PARA PESCADORES	104
Vanessa Silva da Luz, Celiane Costa Machado	
O SISTEMA SOLAR E SUAS CURIOSIDADES: UM PROJETO DESENVOLVIDO EM UMA TURMA DE PRIMEIRO ANO	105
Maiara Fernandes de Fernandes	
CLUBE DE CIÊNCIAS: UM ESPAÇOTEMPO PARA A VIVÊNCIA DA METODOLOGIA CIENTÍFICA.....	106
Berenice Rosito, Denise Kriedte da Costa, Henrique Meyer Magda Schu	
LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: O PONTO, A RETA E O PLANO DA GEOMETRIA EUCLIDIANA E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.....	107
Marcilio Martins de Oliveira, Samuel Edmundo Lopez Bello	
UTILIZANDO A CIÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DA LEITURA, ESCRITA E ORALIDADE.....	108
Priscila Nunes Paiva, Sheila Teixeira Peres, Denise Magno Trindade	
MULHERES NEGRAS NA CIÊNCIA: POR QUE TÃO POUCAS?.....	109
Cristiane Barbosa Soares, Fabiane Ferreira da Silva	
AVALIAÇÃO E SUAS ABORDAGENS LITERÁRIAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR.....	110
Loreanne dos Santos Silva, Laura Mendes Rodrigues Fumagalli, Verônica de Carvalho Vargas, Simone Lara	
ATIVIDADES PARADESPORTIVAS NO CONTEXTO ESCOLAR	111
Laura Mendes Rodrigues Fumagalli, Verônica de Carvalho Vargas, Loreanne dos Santos Silva, Phillip Vilanova Ilha	
A DISCUSSÃO DA ABORDAGEM TEMÁTICA: ESTADO DO CONHECIMENTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	112
Eril Medeiros da Fonseca, Renata Hernandez Lindemann, Leandro Duso	
ESTÁGIO DE DOCÊNCIA: ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA.....	113
Marcos Vinícios da Silva Ferreira, Denise da Rosa Medeiros, Mara Elisangela Jappe Goi	
CULTURA KAINGANG: UM BREVE RELATO ACERCA DAS POSSIBILIDADES DE ABORDAGENS.....	114
Tatiane Motta da Costa e Silva, Cristiane Barbosa Soares, Diego de Matos Noronha, Rodrigo de Souza Balk	
USO DO SOFTWARE STELLARIUM NO ENSINO DE ASTRONOMIA EM CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL	115
Bruna Beatriz de Bargas Bracero, Nathalie Maiara de Mello Corrêa, Andréa Magale Berro Vernier, Carlos Maximiliano Dutra	
MOVIMENTO APARENTE DO SOL: ABORDAGEM PRÁTICA E COMPUTACIONAL PARA PROFESSORES	116

Carlos Maximiliano Dutra	
USO DE APLICATIVOS MÓVEIS NO ENSINO DE ASTRONOMIA	117
Nathalie Maiara de Melo Corrêa, Bruna Beatriz de Bargas Bracero, Andréa Magale Berro Vernier, Carlos Maximiliano Dutra	
HORTA DE TEMPEROS E HORTALIÇAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR	118
Andréa Magale Berro Vernier, Ana Beatriz Souza Cunha, Anderson de Souza e Carlos Maximiliano Dutra	
APROXIMAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA: UM ESPAÇO NA FORMAÇÃO INICIAL	119
Aniele Valdez Machado, Mara Elisângela Jappe Goi	
ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA NO PIBID	120
Andressa Garcia Fagundes Machado, Sandra Hunsche	
AVALIAÇÃO DO pH DO SOLO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL COM OS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	121
Larissa Morgana Ferreira Scopel, Carla Weber Scheeren	
DEGRADAÇÃO DE CORANTES NA DESCONTAMINAÇÃO AMBIENTAL	122
Karina Fraga, Carla Weber Scheeren	
CICLO DE REGENERAÇÃO DE NITRATO DE PRATA APLICADO EM AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA.....	123
Marlon Cezar Maciel Guimarães, Cíntia da Conceição Braga, Márcia Helena Scherer Kurz, Manoel Leonardo Martins	
PROJETO "MEU LIXO CUIDO EU": RELACIONANDO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	124
Bárbara Ryllary Fortes Ribeiro, Marilisa Bialvo Hoffmann	
A RELEVÂNCIA E OS USOS DA HORTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM COMUNIDADES ESCOLARES DE TORRES, RS	125
José Antonio Carvalho de Oliveira, Neila Seliane Pereira Witt, André Bocassius Siqueira	
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA BASEADA EM PROBLEMAS: UMA PROPOSTA ENVOLVENDO A TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO.....	126
Mariana Ferrari Bach, Carlos Ventura Fonseca	
PROJETO DE EXTENSÃO COMO ESPAÇO-TEMPO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA.....	127
Larissa Carniel da Silva, Charles Guidotti	
RECONHECENDO TERRITÓRIOS FORMATIVOS: CAMINHOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE	128
Marilisa Bialvo Hoffmann, Saul Benhur Schirmer, Bruna Sarmiento de Andrade, Brenda Sarmiento de Andrade	
EDUCAÇÃO DO CAMPO E PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS: O QUE NOS DIZEM OS ENPEC	129
Saul Benhur Schirmer, Marilisa Bialvo Hoffmann	

UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO	130
Sílvia Rosane Santos Rodrigues, Lázaro Aleixo dos Santos	
DESVENDANDO A VIDA SECRETA DAS ÁRVORES	131
Mariane Paludette Dorneles, João Iganci	
ENTRE DANDARAS E ODARAS: CORPOS NEGROS CONTADORES DE HISTÓRIAS	132
Raquel Silveira Rita Dias, Paula Corrêa Henning	
FÍSICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE INSERÇÃO CONTEXTUALIZADA	133
Pedro Guilherme Backes de Oliveira, Jorge Luiz Pimentel Junior, Valmir Heckler	
CABINE CROMATOGRÁFICA: UMA ALTERNATIVA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	134
Lucas Martins Corrêa Böhs, Andrielli Leitemberger, Marcia Victoria Silveira, Marcelo Godoi	
PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES: CONSTITUIÇÃO DE UM CAMPO EMPÍRICO SOBRE TEMAS DA FÍSICA	135
Willian Rubira da Silva, Cezar Soares Motta, Valmir Heckler	
ESCRITA EM PERSPECTIVAS BIOLÓGICA E DISCURSIVA.....	136
Andréa Nóbrega Juliano, Débora Pereira Laurino	
O USO DE JARDINS VERTICAIS NO COMBATE À PROLIFERAÇÃO DE VETORES CAUSADORES DE DOENÇAS ENDÊMICAS.....	137
Júlio Bittencourt da Silveira Júnior, Cadidja Coutinho, Manuela Borges Sangoi Cardoso	
MATEMÁTICA E LITERATURA: AS POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS.....	138
Aline de Lima Brum, Elaine Corrêa Pereira	
EXPERIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE INFOGRÁFICOS: RESOLVENDO O PROBLEMA DA ALIMENTAÇÃO NA ÁFRICA	139
Ângela Malvina Durand, Sabrina Gabriela Klein	
IMAGENS DE ANÚNCIOS PUBLICITÁRIOS: LEITURA E SIGNIFICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS	140
Luciana Richter, Mônica da Silva Gallon, Fabiana Pauletti	
RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS: CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMA EDUCOPÉDIA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS	141
Michele Tamara Reis, Mara Denize Mazzardo	
A UTILIZAÇÃO DO BICARBONATO DE SÓDIO COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	142
Mariane de Souza Ferreira, Elenilson Freitas Alves	
PERCEPÇÃO DE SINTOMAS DEPRESSIVOS EM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE SANTA MARIA DO HERVAL	143
Laura Eduarda Mallmann Kieling, Muriel Closs Boeff, Tatiana Souza de Camargo	

A RELEVÂNCIA NO PODER ARGUMENTATIVO NAS CONTROVÉRSIAS SÓCIO-CIENTÍFICA	144
Mariane de Souza Ferreira, Rafaela Bressan Tadiello, José Vicente Lima Robaina	
O DESAFIO DE TRABALHAR INTERDISCIPLINARIDADE EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NA REGIÃO LITORAL NORTE NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	145
Ana Paula de Oliveira, Roniere dos Santos Fenner	
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O ENSINO DE FÍSICA: PANORAMA GERAL DAS ATAS DOS EVENTOS ACADÊMICOS.....	146
Vanessa Aparecida Wollmann, Aline Gonçalves, Inés Prieto Schmidt Sauerwein	
A INCIDÊNCIA DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO NOS PLANOS DE AULA DE ALUNOS DE UMA DISCIPLINA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA	147
Aline Gonçalves, Vanessa Aparecida Wollmann, Inés Prieto Schmidt Sauerwein	
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE AS PUBLICAÇÕES VOLTADAS AO CURRÍCULO DE QUÍMICA NOS ÚLTIMOS ANOS NA LITERATURA BRASILEIRA	148
Nycollas Stefanello Vianna, Jaqueline Ritter	
ANALISANDO COMPORTAMENTOS DE RISCO À SAÚDE RELACIONADOS À ALIMENTAÇÃO E PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA ENTRE JOVENS ESTUDANTES.....	149
Raiane da Rosa Dutra, Haury Temp, Renato Xavier Coutinho	
MÍDIA, DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E PROTAGONISMO FEMININO: O QUE APRENDEMOS COM O SHOW DA LUNA?.....	150
Viviane Cunha, Liliane Madruga Prestes	
DISCUTINDO A CIÊNCIA A PARTIR DE UM PROCESSO FORMATIVO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	151
Bruna Ambros Baccin, Evelize Dorneles Minuzzi, Renato Xavier Coutinho	
A LICENCIATURA EM BIOLOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORAS	152
Fábio Luis Krützmann, Jaiane de Moraes Boton, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto	
A PALEONTOLOGIA NA PERSPECTIVA DO ENSINO: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA PRELIMINAR	153
Rômulo Hohemberger, Renato Xavier Coutinho, Cibele Schwanke	
TECNOLOGIA E RESÍDUO ELETRÔNICO: RELAÇÕES COM A SAÚDE A PARTIR DA PRÁTICA PROFISSIONAL INTEGRADA.....	154
Bruna Ambros Baccin, Evelize Dorneles Minuzzi, Renato Xavier Coutinho	
VOCÊ É O QUE VOCÊ COME? A MALA ITINERANTE ARTICULANDO ESPAÇOS ESCOLAR E NÃO ESCOLAR.....	155
Bruna Sarmiento de Andrade, Brenda Sarmiento de Andrade, Marilisa Bialvo Hoffmann	
“DENGUE DÁ O ANO TODO? ” INTERLOCUÇÕES ENTRE A ESCOLA E O	

POSTO DE SAÚDE NA COMUNIDADE CAMINHO DO MEIO	156
Bruna Sarmiento de Andrade, Brenda Sarmiento de Andrade, Marilisa Bialvo Hoffmann	
UMA CRÍTICA AOS RANKINGS CONSTITUÍDOS PELAS NOTAS DO ENEM: UM EXERCÍCIO DE ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA.....	157
Renan de Almeida Barbosa, José Vicente Lima Robaina, Marcus Eduardo Maciel Ribeiro	
FACEBOOK: PROPOSTA PARA GRUPO DE ESTUDOS DE FÍSICA.....	158
Milena Teixeira da Rosa, Sabrina Farias Rodrigues, Neila Seliane Pereira Witt	
ESTUDO CIENTÍFICO DA COMUNIDADE DAS FORMIGAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO COOPERATIVISMO NA ESCOLA.....	159
Sabrina Silveira da Rosa, Andressa Luana Moreira Rodrigues, Camila Martins Grellt, Janaina da Rosa Pereira, José Vicente Lima Robaina	
RESSIGNIFICANDO A PESQUISA NO CONTEXTO ESCOLAR: DA TEORIA À PRÁTICA	160
Carla Vargas Bozzato, Maiara Rosa Alves	
A RELEVÂNCIA DO PODER ARGUMENTATIVO NAS CONTROVÉRSIAS SÓCIO - CIENTÍFICAS: UMA VISÃO INTERDISCIPLINAR	161
Mariane de Souza Ferreira, Rafaela Bressan Tadiello, José Vicente Lima Robaina	
PESQUISA SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL RELACIONADA A EDUCAÇÃO DO CAMPO E TECNOLOGIA.....	162
Vagner Viera de Souza, Elaine Corrêa Pereira	
EXPLORANDO METODOLOGIAS INVESTIGATIVAS EM UMA PERSPECTIVA CTSA.....	163
Simone Machado de Oliveira, Cibele Schwanke	
PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA, EXPERIMENTAÇÃO E INCLUSÃO	164
Fernanda Gabriela Bitencourt Wommer, Angela Michelotti, Elgion Lúcio Silva Loreto	
VISÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DO MUNICÍPIO DE CANOAS EM RELAÇÃO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	165
Andréia Borne Barreto, Diogo Losch de Oliveira	
DO MEU LIXO CUIDO EU: DISCUTINDO SUSTENTABILIDADE NA ILHA DA PINTADA ATRAVÉS DO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA.....	166
Nelsi Heck, Marilisa Bialvo Hoffmann	
INVESTIGAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE ANIMAIS PEÇONHENTOS DE UM GRUPO DE PEDAGOGOS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL.....	167
Leonan Guerra, Michele de Souza Fanfa, Maria Rosa Chitolina Shetinger	
DISCUSSÕES SOBRE O MÉTODO CIENTÍFICO PARA UMA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA CRÍTICA	168
Naiana Maximilla, Lavínia Schwantes	
PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS	

SOBRE OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM 169

Simone Beatriz Reckziegel Henckes, Bárbara Scartezzini, Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen, Jacqueline Silva da Silva

ÁGUA, O DESAFIO DA ATUALIDADE 170

Luana Ehle Joras, Gabriela Luisa Schmitz, Aline Carvalho de Freitas, João Batista Teixeira da Rocha

CLARIFICAÇÃO DA ÁGUA: FÊNOMENOS FÍSICOS QUÍMICOS ENVOLVIDOS NA POTABILIZAÇÃO DA ÁGUA.....171

Gabriela Luisa Schmitz, Luana Ehle Joras, Aline Carvalho de Freitas, João Batista Teixeira da Rocha

MODELO PADRÃO DE PARTÍCULAS E A REFORMULAÇÃO CONCEITUAL DO MODELO ATÔMICO POR MEIO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA VOLTADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS 172

Ione dos Santos Canabarro Araujo, Marcelo Leandro Eichler

SAÚDE NA PRISÃO: INVESTIGANDO A NARRATIVA DE MULHERES EM UM PRESÍDIO MISTO..... 173

Samanta Costa Calcagno, Julio Cesar Bresolin Marinho, João Alberto da Silva

LICENCIADOS COMO *APPERS* PEDAGÓGICOS CONVERGINDO MULTIDISCIPLINARMENTE EM TEMPOS DE ENSINOS E APRENDIZAGENS MÓVEIS 174

Aline Bernardi Capriolli, Cíntia Inês Boll

O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS: O PARQUE DA GUARITA, DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO À SALA DE AULA 175

Kelli de Assis Bandeira, Gabriel de Souza Gomes, Cibele Schwanke

ESTUDO SOBRE O USO DO CONHECIMENTO POPULAR NA ESCOLA: INTRODUÇÃO DOS SABERES LOCAIS NO CURRÍCULO NACIONAL..... 176

Carla Cristiane Mueller, Edson Luiz Lindner

EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: REFLEXÕES SOBRE SEU CONTEXTO HISTÓRICO 177

Joice Abramowicz, Andréia Modrzejewski Zucolotto

SALAS DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADA (AEE): O USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO PROCESSO DE INCLUSÃO DOS ALUNOS NAS ATIVIDADES DE ENSINO APRENDIZAGEM 178

Márcia Lazzari Viana, Maria do Rocio Fontoura Teixeira

ESTADO DA ARTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA BASE DE DADOS SCIELO 179

Cíntia Eliza Mahl, Edson Luiz Lindner

O ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES CONCLUINTE DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL..... 180

Luiza Frigo Pinto, Edward Frederico Castro Pessano

A UTILIZAÇÃO DO JOGO VIRTUAL MINECRAFT COMO FERRAMENTA

PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	181
Mitze Fernandes Garcez, Antonio Cesar Lopes Garcez Filho, Dandara Fidélis Escoto	
DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS EM CRIANÇAS DA PRÉ-ESCOLA	182
Crislaine de Anunciação Roveda, João Alberto da Silva	
TRABALHOS COMPLETOS	
METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A TEMÁTICA ÁGUA EM UMA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES.....	184
Gabriel de Oliveira Soares, Tiago Barboza Baldez Solne, Sandra Cadore Peixoto	
ESTÁGIO EM AMBIENTE NÃO-FORMAL: UMA EXPERIÊNCIA MOTIVADORA	192
Dolurdes Voos, Janete Werle de Camargo Liberatori	
A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DA ÁREA DE CIÊNCIAS.....	203
Rosiméri dos Santos, Denise Kriedte da Costa, Anelise Volkweiss	
CIÊNCIAS DA NATUREZA: CAMPO INTERDISCIPLINAR DE ENUNCIABILIDADES DISCIPLINARES	216
Veronica de Lima Mittmann, Claudia Glavam Duarte	
ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ONG: IMPLICAÇÕES TEÓRICAS, EPISTEMOLÓGICAS E PEDAGÓGICAS	227
Ricardo Cortez Lopes, Nádila Albuquerque Luchini	
O OBSTÁCULO EPISTEMOLOGICO REALISTA NAS EXPERIMENTAÇÕES REALIZADAS NO ENSINO DE CIÊNCIA/QUÍMICA	234
Aline Marques da Silva, Marcos Alexandre Alves	
ÁGUA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO	243
Uilson Tuiuti de Vargas Gonçalves, Ticiane da Rosa Osório	
TECNOLOGIAS DIGITAIS: UTILIZANDO SIMULADORES NO ENSINO DE FÍSICA.....	253
Cassiana Alves de Souza, Neila Seliane Pereira Witt	
VÍDEO: UM VERBO PARA SE CONHECER.....	265
Murillo Pereira Azevedo	
ESTUDO IMAGÉTICO SOBRE BACTÉRIAS NA WEB: MOCINHAS OU VILÃS? 273	
Laura Oestreich, Eduarda Taís Breunig, Elgion Lucio Silva Loreto, Andréa Inês Goldschmidt	
O EDUCAR PELA PESQUISA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	284
Maurício Costa Cabreira, Patrícia Ignácio, Fernanda Trombetta, Raquel Milani	
TDIC: COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO DA UFSM.....	296
Cíntia Moralles Camillo, Jeronimo Nunes dos Santos Severo, Liziany Muller Medeiros	

A PERCEÇÃO DOS EDUCADORES SOBRE AS TICs NA EDUCAÇÃO	306
Jeronimo Nunes dos Santos Severo, Cíntia Moralles Camillo, Liziany Muller Medeiros	
O USO DO PROGRAMA TRACKER NA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE FRENAGEM DE EMERGÊNCIA DE AUTOMÓVEIS	315
Gabriel Abreu Mussato, Rodrigo Chagas	
RECUPERAÇÃO DAS MATAS CILIARES E PROTEÇÃO DAS NASCENTES.....	325
Francelina Elena Oliveira Vasconcelos, Ana Flavia Correa Leão, Patrícia da Silva Dias, Paulo Roberto Oliveira Benites	
A PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR DA EXPERIMENTAÇÃO: PERCEÇÕES DE ESTUDANTES A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO CONTEXTUALIZADA ..	333
Anelise Grünfed de Luca, Sandra Aparecida dos Santos, Jose Claudio Del Pino, Michelle Câmara Pizzato	
INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS SOBRE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL II.....	344
Angela Michelotti, Fernanda Gabriela Bitencourt Wommer, Elgion Lúcio Silva Loreto	
PROGRAMA PILOTO DE ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO COM OS ALUNOS DO CTISM/UFSM: RELATO DE EXPERIÊNCIA DA DISCIPLINA DE QUÍMICA.....	356
Sabrina Gabriela Klein, Ângela Malvina Durand, Mariglei Severo Maraschin	
COMPORTAMENTO INFORMACIONAL DE ACADÊMICOS DE PÓS-GRADUAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE: ETAPAS, CRITÉRIOS E MOTIVAÇÕES PARA PUBLICAÇÃO EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS	367
Mariana Paranhos, Rodrigo Silva Caxias de Sousa	
ALGUMAS ANÁLISES SOBRE GÊNERO E CIÊNCIA A PARTIR BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES.....	381
Fabiani Figueiredo Caseira, Joanalira Corpes Magalhães, Paula Regina Costa Ribeiro	
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO: A ESCOLA E A APROPRIAÇÃO DA CULTURA DIGITAL	393
Elenise da Silva Pereira, Leticia Azambuja Lopes	
DETERMINANDO SAIS MINERAIS E OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ÁGUA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS	403
Aline Carvalho Freitas, Gabriela Luisa Schmitz, Luana Ehle Joras, João Batista Teixeira da Rocha	
CLARIFICAÇÃO DA ÁGUA: FENÔMENOS FÍSICO QUÍMICOS ENVOLVIDOS NA POTABILIZAÇÃO DA ÁGUA.....	415
Gabriela Luisa Schmitz, Luana Ehle Joras, Aline Carvalho de Freitas, João Batista Teixeira da Rocha	
A INTEGRAÇÃO MUSEU E ESCOLA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO PARA POTENCIALIZAR A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	427
Rosana Maria Luvezute Kripka, Luciana Richter, Danusa de Lara Bonotto	
INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL: CONCEPÇÕES SOBRE AS TIC E A ENERGIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	439

Ticiane da Rosa Osório, Márcio Marques Martins	439
MEIOS DE COMUNICAÇÃO, RADIAÇÕES SOLARES E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	450
Peterson Fernando Kepps da Silva, Lavínia Schwantes	
EDUCAÇÃO DO CAMPO: REFLEXÕES SOBRE ESSA CAMINHADA	458
Tamine Santos Sául, Miriam Gaier da Costa	
USO DO CONSOLE XBOX 360° COM KINECT NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS	467
Cristina Schuch de Oliveira, Vera Maria Treis Trindade, José Vicente Lima Robaina	
REFLEXÕES SOBRE O PROGRAMA DE GESTÃO EM BIOSSEGURANÇA E O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA DO IFRS –CAMPUS PORTO ALEGRE	478
Dyowanne Hiulei Schmitt, Karin Tallini	
LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS: A EXPERIMENTAÇÃO NOS ANOS INICIAIS ..	487
Isabel Rocha Bacelo	
ÁGUA, O DESAFIO DA ATUALIDADE	497
Luana Ehle Joras, Gabriela Luisa Schmitz, Aline Carvalho de Freitas	
PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	508
Silvia Vieira München, Gabriela Dipicoli Brasil, Cibele Schwanke	
A FERRAMENTA DE VIDEOGRAVAÇÃO DE PRÁTICAS DE MICROENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA	516
Franciele Martins Chibiaque, Jaqueline Ritter	
TEORIA DA RELATIVIDADE RESTRITA E O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO MÉDIO	525
Andrios Bemfica Dos Santos, Neila Seliane Pereira Witt	
ANEXOS	541



RESUMOS DAS APRESENTAÇÕES ORAIS E SEÇÃO DE POSTERES

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UM RETRATO DA DEPRESSÃO: INVESTIGAÇÃO SOBRE A
CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO EM PRÁTICAS DE
PROMOÇÃO DA SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA**

Muriel Closs Boeff, Tatiana Souza de Camargo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Este trabalho busca compreender a construção do diagnóstico de depressão em uma cidade do interior do Rio Grande do Sul, articulando o marcador social gênero com a organização do trabalho, o papel social da mulher e a cultura teuto-brasileira do local, entendendo-se que estes aspectos influenciam nos modos de viver, sentir e interpretar o diagnóstico de depressão, tanto para profissionais quanto para pacientes. Como metodologia prevê-se uma pesquisa de cunho qualitativo que utilizará ferramentas etnográficas. A coleta de dados será realizada em uma Equipe de Estratégia de Saúde da Família, tendo como amostra usuárias da unidade autodeclaradas mulheres, maiores de 18 anos, com diagnóstico de depressão. A análise será realizada através da triangulação dos dados. Os resultados preliminares apontam para as seguintes questões: mudança de percepção sobre a depressão após receber o diagnóstico; presença de histórico familiar de depressão; grande maioria recebeu diagnóstico do médico da ESF; grande maioria faz uso de medicação e atribui sua melhora a este fato; baixa adesão ao tratamento psicológico; pouco diálogo sobre depressão com a família ou círculo de amizades; relatos de experiências de sofrimento no ambiente laboral após o diagnóstico, principalmente pelo preconceito dos colegas; necessidade de manter atividade laboral mesmo quando o quadro de depressão mostrava-se extremamente severo; auxílio profissional, para maioria, centrado sobre o médico. A partir disso, através desta pesquisa talvez seja possível discutir e compreender como as práticas de promoção da saúde incidem sobre a população, a prevenção, o tratamento e o diagnóstico de depressão nesta comunidade.

Palavras-chave: Depressão. Gênero. Atenção Primária. Promoção da Saúde. Estudos Culturais.



FORMAÇÃO DE PROFESSORES SOBRE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

Renata Godinho Soares, Amanda Machado Teixeira, Jaqueline Copetti

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: O presente estudo teve por objetivo, identificar o conhecimento sobre doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) de professores de Educação Física das três maiores escolas estaduais de Alegrete, Rio Grande do Sul (RS). No estudo foi utilizado um questionário para avaliar o conhecimento sobre a associação entre fatores de risco (sedentarismo, fumo, consumo abusivo de álcool e alimentação inadequada) com DCNT como, Diabetes Melitus, Hipertensão Arterial e Obesidade. A média de idade dos investigados foi de 45 anos, sendo quatro homens e cinco mulheres. Quando questionados sobre Hipertensão Arterial, a maioria respondeu afirmativamente sobre os quatro fatores de risco estarem associados; quanto a Diabetes Mellitus, a maioria afirmou ser causada por sedentarismo e má alimentação, havendo dúvida quanto ao álcool e negando que o fumo pudesse ser fator de risco; sobre Obesidade todos os fatores foram afirmativos, exceto o fumo, que em sua maioria foi negativo. Com base nas respostas e, considerando a literatura científica, é possível inferir que o conhecimento sobre DCNT é satisfatório, porém, existe a necessidade de formação continuada a respeito, principalmente, das questões referentes ao fumo e ao consumo abusivo de álcool. Desta forma, instigar o professor a buscar um conhecimento mais aprofundado e embasado cientificamente, possibilitará que o mesmo tenha condições de orientar e auxiliar na prevenção e promoção da saúde dos adolescentes/alunos. Pois é na fase da adolescência que, de forma geral, inicia-se o consumo e cria-se o hábito em relação a estes fatores de risco.

Palavras-chave: Formação de professores. Doenças crônicas. Fatores de risco

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**AVALIAÇÃO DAS PERCEPÇÕES DE INGRESSANTES DO
CURSO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PAMPA, NO CAMPUS URUGUAIANA, SOBRE O
BIOMA PAMPA**

Maurício Cendón do Nascimento Ávila, Edward Frederico Castro Pessano
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: Diante do avanço da expansão urbana frente a regiões anteriormente preservadas, o respeito ao ambiente e a conservação da biodiversidade representam questões de necessárias discussões no ambiente escolar e de formação que possuem papel fundamental na construção da visão conservacionista dos educandos. Neste sentido, o presente trabalho buscou avaliar percepções e importâncias dadas pelos acadêmicos ingressantes no curso de licenciatura em Ciências da Natureza, Unipampa Campus Uruguaiana, ao tema bioma, com enfoque no bioma Pampa, local de inserção da universidade. A pesquisa quali-quantitativa partiu da elaboração e aplicação de questionário semi-estruturado, contendo questões fechadas e dissertativas, aplicado a 47 discentes da primeira turma do ano de 2018 do curso de Ciências da Natureza. Os dados foram analisados segundo Bardin (2011). Os resultados obtidos indicam que a temática não é de total conhecimento dos estudantes investigados, apresentando baixo embasamento teórico e dificuldade na conceituação dos assuntos. Dos 47 acadêmicos participantes, 49% consideraram fraca a abordagem dessas temáticas por suas escolas de origem, 21% dos avaliados classificaram como boa e 30% não lembram ou não responderam sobre receber esse conteúdo nas escolas. Quanto ao bioma Pampa, 64% dos alunos alegaram não possuir conhecimento e, os 36% que afirmaram conhecer, apresentaram dificuldades de expressar um conceito ou caracterização do mesmo. Desta forma, é possível perceber uma fragilização dos conhecimentos apresentados pelos estudantes ao ingressar na Universidade. Fica evidente o importante papel da formação inicial e da necessidade de um trabalho intenso da graduação na superação dessa lacuna apresentada pelos futuros profissionais da educação.

Palavras-chave: Percepção. Bioma Pampa. Ensino. Formação. Conservação.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**NEUROCIÊNCIA E AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES: UMA
CONVERGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Mário Sérgio Nunes Bica, Pâmela Billig Mello Carpe, Liane da Silva Vargas,
Rafael Roehrs**
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: A linha de investigação das Múltiplas Representações se apresenta como referencial da área do ensino de ciências em que defende a utilização de diferentes formas de comunicação de uma informação, respeitando a individualidade cognitiva de cada sujeito inserido em sala de aula. Com isso, estudos recentes da neurociência apontam resultados que se inserem nessa perspectiva, relacionando conhecimentos fundamentais das bases neurobiológicas da aprendizagem, da memória e das emoções, o que reforça ainda mais o olhar cuidadoso entre a prática docente e à individualidade cognitiva, cultural e social de cada aluno. A neurociência aponta que quanto mais recursos forem empregados na comunicação de uma informação, maiores as chances dela se tornar uma memória de longa duração. Sabe-se que o ensino de ciências pressupõe um conjunto de diferentes símbolos e formas de comunicação, portanto, torna-se questionável um esquema educacional baseado num único formato representativo. Programas internacionais de avaliação e as diretrizes curriculares nacionais apontam que o processo para aprender ciência envolve um desafio representacional em uma variedade de contextos. Tanto a linha de investigação das múltiplas representações quanto os postulados da neurociência para a educação indicam que cada sujeito possui um intrincado sistema que opera nos níveis neurais e cognitivos, que atua como fator determinante no processo de ensino e aprendizagem. Esse trabalho apresenta argumentos e referenciais do ensino de ciências indo ao encontro de postulados do campo da neurociência, em que ambos podem contribuir e servir de amparo sobre as diferentes formas representacionais utilizadas durante o processo da prática docente.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Múltiplas Representações. Neurociência. Cognição. Memória.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM COMO
PRÁTICA INCLUSIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Elisangela Luz da Costa, Amélia Rota Borges de Bastos
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: O trabalho apresenta uma sequência didática para o ensino de Ciências construída a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem - pressuposto teórico-prático que propõe a organização de práticas pedagógicas acessíveis e propulsoras de aprendizagem para todos os alunos. Essa abordagem educacional, objetiva o sucesso dos processos educativos a partir da construção de currículos flexíveis e está organizado em três princípios: Proporcionar modos múltiplos de Representação (o “quê” da aprendizagem), Proporcionar modos múltiplos de ação e expressão (o “como” da aprendizagem) e Proporcionar modos múltiplos de autodesenvolvimento (o “porquê” da aprendizagem). O estudo foi realizado através de uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica buscando planejar, implementar e avaliar essa proposta a partir dos princípios do UDL, sobre a temática do sistema digestório, em uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, identificando contribuições e limitações deste pressuposto na construção dos conceitos científicos abordados. A Sequência Didática foi planejada para alunos com diferentes estilos cognitivos e deficiências, incluindo alunas com Déficit intelectual e surda. Observando os portfólios montados pelos alunos, a participação de todos e os resultados de aprendizagem pode-se perceber que as metas de aprendizagem foram alcançadas, observou-se também o auto envolvimento e o desenvolvimento da autorregulação, isto é, os alunos mostraram-se mais preparados para construir/selecionar estratégias de solução de problemas, envolveram-se de tal forma que deixaram de ser receptores passivos e passaram a buscar por seu conhecimento.

Palavras-chave: Acessibilidade. Ensino de Ciências. Desenho Universal para a aprendizagem.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**SEXUALIDADE NA ESCOLA: UMA BREVE ANÁLISE DA
ESCRITA DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAL E
DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

**Camila Pereira Burchard, Betina Loitzenbauer da Rocha Moreira, Jaqueline
Coppeti**
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: O presente trabalho é uma análise inicial e comparativa dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) publicados em 1997 e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017. Ambos os documentos servem de orientação para a escola, bem como para os professores envolvidos. Os documentos orientadores contém reflexões e sugestões das temáticas e salienta conteúdos de caráter formador e de fundamental importância na vida do educando. O foco deste trabalho é indicar a situação da escrita sobre sexualidade em ambos os arquivos. Percebemos que existe um foco bem mais considerável nos PCN do que na BNCC. Os PCN indicam que o professor deve então entrar em contato com questões teóricas, leituras e discussões sobre as temáticas específicas de sexualidade e suas diferentes abordagens; preparar-se para intervenção prática o qual deve ocorrer de forma continuada e sistemática, em um espaço de reflexão sobre valores e preconceitos dos próprios envolvidos no trabalho de sexualidade. Já a BNCC retrata a sexualidade relacionada às condições de saúde, relações anatômicas, com ênfase na biologia e o aspecto social, que, também, está presente nos PCN. Sendo o tema sexualidade uma temática importantíssima na escola, percebemos que os princípios norteadores anteriores a BNCC traz uma ênfase maior e uma segurança para os professores de sala de aula, ressaltando a importância e necessidade de abordagem desta temática, o que não percebemos na proposta recente da BNCC.

Palavras-chave: Formação. Currículo. Sexualidade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**FEIRA DE CIÊNCIAS: PARA ALÉM DA APRESENTAÇÃO DE
TRABALHOS**

**Quelen Colman Espíndola Lima, Crisna Daniela Krause Bierhalz, Maria Alice
Moreira Acosta**

*Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA
Escola Estadual Getúlio Dornelles Vargas*

Resumo: O propósito do presente trabalho é fomentar discussões e reflexões acerca das possíveis contribuições da Feira de Ciências ao processo de ensino/aprendizagem, bem como a utilização da mesma como uma proposição metodológica para o ensino de Ciências e uma ferramenta avaliativa na componente. A Feira foi promovida pela equipe de bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). Participaram do evento, alunos do 6º ao 9º ano de uma escola estadual. Ao total foram 24 trabalhos apresentados por 62 estudantes com faixa etária entre 12 e 15 anos. Os critérios atribuídos ao desenvolvimento da Feira pautaram-se na criatividade, originalidade e cientificidade do trabalho apresentado, caráter investigativo e relevância do tema para a sociedade em geral. A partir das análises dos dados obtidos, destaca-se que 15 dos 24 trabalhos apresentados contemplaram a experimentação sendo 10 relacionados à Física e cinco à Química. Destaca-se que, de modo geral, os alunos apresentaram um bom desempenho durante a pesquisa dos temas, a elaboração dos materiais, culminando na apresentação de trabalhos que demonstraram a apropriação do tema pelos alunos, o que denota a relevância da utilização da Feira como uma alternativa metodológica para o ensino de Ciências. Ressalta-se ainda que partir de critérios previamente estabelecidos à avaliação dos alunos na componente de Ciências, os resultados foram satisfatórios. Os trabalhos apresentados evidenciaram a criatividade, a autonomia, bem como um posicionamento crítico-reflexivo dos alunos em relação aos conhecimentos científicos adquiridos por meio das pesquisas que realizaram para o evento.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ensino Fundamental. Feira de Ciências.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O USO DE PLANTAS MEDICINAIS EM UMA UNIDADE BÁSICA
DE SAÚDE NA CIDADE DE URUGUAIANA**

**Karina Braccini Pereira, Paola Leonetti Pijuan, Vanessa Brum, Fabiane Moreira
Farias**

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: O uso de plantas medicinais para o tratamento doenças é uma prática comum em todo mundo, principalmente pela facilidade de acesso, baixo custo e crença de que produtos naturais não promovem efeitos indesejados. Contudo, muitas espécies utilizadas popularmente não possuem estudos científicos acerca de sua composição química, eficácia ou toxicidade. O conhecimento sobre as plantas medicinais empregadas em uma comunidade e seus hábitos de uso são importantes para o planejamento de ações de educação e promoção do uso racional das mesmas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil dos usuários de plantas medicinais atendidos em uma unidade básica de saúde (UBS) no município de Uruguaiana. Os participantes realizaram uma entrevista, onde responderam um questionário com questões sobre patologias existentes, uso de medicamentos e plantas medicinais. Foram entrevistadas 26 pessoas, a maior parte mulheres (96,1%), entre 21 e 30 anos (26,9%), com prevalência de hipertensão (30,8%) e dor de cabeça (65,4%). Os medicamentos mais consumidos foram os anti-hipertensivos e os anti-inflamatórios não esteroides. As ervas medicinais mais empregadas foram: a marcela (19 citações), a erva doce (8), o gengibre (7) e o boldo (7). A maior parte dos entrevistados não relatavam o uso de plantas nas consultas médicas (61,5%), afirmando que este não perguntava. Os resultados permitiram estimar o perfil de uso de plantas, favorecendo a elaboração de um plano de intervenção que permita educar a população e promover o uso racional das plantas medicinais.

Palavras-chave: Uso racional de plantas medicinais. Fitoterapia. Interações medicamentosas. Orientação de uso.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EDUCAÇÃO FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Verônica de Carvalho Vargas, Laura Mendes Rodrigues Fumagalli, Loreanne dos Santos Silva, Phillip Vilanova Ilha
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: Considerando a obrigatoriedade da Educação Física em todos os níveis de escolarização básica, exposta pela Lei 9394/96, e dada a importância dessa disciplina nos anos iniciais do ensino fundamental, o presente estudo teve como objetivo averiguar a prática pedagógica da Educação Física nesse nível de ensino. Caracterizando-se, quanto aos objetivos, como um estudo descritivo, participaram da amostra 45 professores de quatro escolas públicas de um município da região oeste do Rio Grande do Sul. Utilizou-se, para coleta dos dados, um questionário com questões fechadas e abertas, com questões relativas à oferta da Educação Física, espaços físicos para as aulas, planejamento das atividades e dificuldades encontradas na atividade docente da Educação Física. Os dados demonstraram que a totalidade dos professores reconhecem a importância da Educação Física para os anos iniciais do ensino fundamental. O estudo ainda revelou que a maioria das atividades desenvolvidas eram concernentes a brincadeiras, jogos, circuito motor e seguiam o planejamento prévio docente. Apesar de apresentar espaços físicos adequados para as aulas, os participantes alegaram que estes eram inadequados e, também, sentiam-se despreparados para desenvolverem a Educação Física, devido a formação inicial deficitária nessa área. Portanto, apesar da compreensão da importância da Educação Física nos anos iniciais por parte dos professores, estes não se sentem capacitados para desenvolver essa disciplina com qualidade.

Palavras-chave: Educação Física. Crianças. Escolares.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E SEUS SIGNIFICADOS: UM
RELATO DE ESTÁGIO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Amanda Machado Teixeira, Gustavo Salgado Carrazoni, Renata Soares, Jaqueline Copetti
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: O presente resumo apresenta um relato de atividade desenvolvida no componente curricular de Seminário em Estágio Supervisionado III do Curso de Licenciatura em Educação Física (EF) da UNIPAMPA, com uma turma de meninas do sexto e sétimo ano, de uma escola pública estadual de Uruguaiana/RS. Foram realizadas duas semanas de observação, seguidas de 11 semanas de intervenção. Durante as observações, foi aplicado um questionário visando compreender o que as estudantes entendiam por “EF escolar”, quais foram suas vivências anteriores com esta disciplina, qual a importância que atribuíam à EF, o que já aprenderam e o que gostariam de aprender durante as aulas. Com base nas respostas, os conteúdos propostos no projeto de estágio foram repensados. Durante as intervenções foram trabalhados os conteúdos de lutas e a iniciação esportiva com ênfase nas capacidades físicas e habilidades motoras. Ainda, foram desenvolvidas atividades visando à promoção da saúde e a utilização de espaços públicos próximos à escola para a prática de atividade física. As vivências a partir desta prática contribuíram muito para a formação dos futuros docentes. Foi de grande valia passar por momentos de dúvida, superação, descoberta e de enfrentamento de opiniões. Esta experiência demonstrou a importância do conhecimento e apropriação do conteúdo que é proposto nas aulas, sob a possibilidade de questionamentos por parte dos estudantes, e caso o professor esteja despreparado, pode implicar em uma criança que desconsidere uma prática corporal como importante para a sua vida, sendo impedida de criticar e refletir sobre estas manifestações.

Palavras-chave: Educação Física escolar. Estágio Supervisionado. Formação inicial. Prática pedagógica.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA
DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Paulo Sérgio Pereira Bagestero, Elisandra Gomes Squizani, Samuel Robaert

*Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA
Instituto Federal Farroupilha - IFFAR*

Resumo: O momento de avaliação é, muitas vezes, bastante assustador na perspectiva dos alunos e é comum que eles se sintam pressionados podendo interferir negativamente na sua capacidade de concentração e, por conseguinte, de resolução de problemas. Com essas constatações, esse trabalho vem divulgar a utilização de uma ferramenta de avaliação que se mostre mais atrativa aos discentes e, ao mesmo tempo, propicie maior interação e *feedback* entre professor e aluno, reduzindo seu perfil psicométrico e potencializando seu aspecto formativo: o jogo educativo. Guiado por esse panorama, o jogo Caça ao Tesouro Químico foi criado e aplicado a estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Farroupilha – *Campus* Alegrete durante período de Estágio Curricular Obrigatório. A competitividade presente nesse jogo foi uma alternativa encontrada para trazer aos educandos a motivação para que buscassem o aprendizado. Identificou-se, após a análise dos resultados, considerável evolução nas notas alcançadas pela maioria deles em relação às avaliações anteriores. Destaca-se que a totalidade dos alunos trouxe comentários positivos à metodologia, dizendo que se sentiram mais à vontade e, embora sabendo da situação de avaliação em que se encontravam, não sentiram a mesma tensão das provas com as quais estão acostumados (feitas individualmente e com papel e caneta). Infere-se disso que, com a utilização de métodos diferenciados, pode-se estimular os estudantes a construir o seu aprendizado, tornando as atividades de avaliação mais atraentes e refletindo sua satisfação através de um melhor desempenho.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem. Jogo educativo. Ensino de Química.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**REFLEXÕES DE FUTUROS/AS LICENCIADOS/AS SOBRE A
IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA E ESPECIAL NO
ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Dandara Fidélis Escoto, Mítze Fernandes Garcez, Rafael Roehrs, Edward
Frederico Castro Pessano**
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: A educação especial em uma perspectiva inclusiva ganhou evidência no Brasil a partir de 2008, após a assinatura do documento da Conferência da Pessoa com Deficiência da Organização das Nações Unidas (ONU). Desde então, os sistemas de ensino vêm buscando maneiras de efetivar a inclusão de alunos com necessidades especiais no ensino regular. Neste sentido, os cursos de licenciatura também buscam formas de preparar o/a futuro/a educador/a para a educação inclusiva. Este trabalho foi desenvolvido em um curso de Ciências da Natureza – Licenciatura, com 24 estudantes que cursavam o 5º semestre. As reflexões foram realizadas através de uma roda de conversa sobre o assunto e após foram elaborados registros escritos sobre a problemática proposta. As reflexões dos estudantes perpassam pela falta de formação inicial dos educadores, motivação para lidar com as diferenças, preconceito e discriminação, sensibilização e empatia, estrutura física e de recursos humanos, tempo para planejamento e estudos de formação continuada. Nas falas, bem como nas escritas, ficou evidente a preocupação com a importância do tema e a forma como o mesmo poderá ser conduzido pelo/a educador/a dentro do ensino de ciências da natureza. Outro aspecto interessante foi a percepção da necessidade da formação continuada como ferramenta para qualificação e superação dos desafios. A inclusão, mesmo dez anos depois, continua gerando discussão nos ambientes de ensino/educação. Por isso, é importante que desde o início da formação docente haja discussão e preparação sobre o tema para que seja garantida a educação especial efetiva na educação básica regular.

Palavras-chave: Educação especial. Ensino de Ciências. Inclusão.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O DESENVOLVIMENTO DE CURSOS EXPERIMENTAIS NA
POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E DE MÉTODOS CIENTÍFICOS**

**Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa, Aline Flores da Silva, Débora Lopes Viçosa,
Vanderlei Folmer**
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

RESUMO: Com o avanço no campo da ciência algumas estratégias didático-pedagógicas, por meio de práticas científicas, têm sido utilizadas nas escolas com a intenção de contribuir na melhoria do ensino de Ciências e na constituição de um sujeito ciente diante dos avanços científicos. Neste contexto, este resumo apresenta os cursos experimentais que objetivam popularizar a ciência e o método científico, utilizando metodologias que facilitam o aprendizado, desmistificando e popularizando a Ciência através de ações que abordem temáticas transversais relacionadas à promoção da Saúde e Meio Ambiente. Os cursos são realizados, desde 2008, semestralmente, contemplando turmas de 25 educandos em escolas com baixo IDEB da rede pública de Uruguaiana/RS. Como objeto de problematização e modelo experimental são utilizadas as moscas da espécie *Drosophila Melanogaster*, por apresentarem fácil manuseio, ciclo de vida curto, alta taxa de reprodução e baixo custo econômico. As atividades baseiam-se nos três momentos pedagógicos: problematização, organização e sistematização do conhecimento. Como resultado percebe-se uma fragmentação da percepção dos alunos frente aos problemas apresentados, mas a partir do método utilizado, incide uma discussão das dúvidas e hipóteses que culminam na construção coletiva de novos saberes. Conclui-se que, a partir do desenvolvimento do curso, acontece mudança nas percepções dos educandos sobre os temas emergidos nas atividades, sobre a compreensão do que é Ciência e como procedimentos científicos experimentais são utilizados em laboratórios de pesquisa. Da mesma forma, entende-se que essa atividade propicia aos participantes o contato com uma metodologia de aprendizagem onde o sujeito é o construtor de seu próprio conhecimento.

Palavras-chave: Estratégias de Ensino. Prática Científica. Ciências. Transversalidade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O USO DE AUDIOBOOKS COMO FERRAMENTA DE
TECNOLOGIA EDUCATIVA/ASSISTIVA NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS PARA EDUCANDOS
COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Carla Marielly Rosa, Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa, Vanderlei Folmer
Universidade Federal do Pampa –UNIPAMPA

Resumo: A inclusão configura-se como uma realidade e necessidade presente em diferentes setores e aspectos sociais. A educação é um dos setores que é instigado a realizar mudanças estruturais e culturais para que o paradigma educacional fundamentado na concepção dos direitos humanos garanta a educação inclusiva. No intuito de superar obstáculos referentes à inclusão, a tecnologia tem oferecido alternativas significativas que auxiliam docentes e discentes a elaborar estratégias didático-pedagógicas como ferramentas do processo ensino-aprendizagem. A proposta deste trabalho é a criação de *audiobooks*, em colaboração com graduandos do curso de Ciências da Natureza, UNIPAMPA Campus Uruguaiana/RS, na disciplina de Leitura e Produção Textual, com o objetivo de contribuir na inclusão dos alunos com deficiência visual, bem como a formação dos futuros docentes. Metodologicamente o *audiobook* foi selecionado como ferramenta neste trabalho por apresentar baixo custo de produção atingindo maior números de usuários e por ser uma tecnologia de fácil acesso. A proposta, embasada em referencial teórico, será desenvolvida em três etapas: compreensão das tecnologias assistivas e *audiobooks*, elaboração de textos em áudio e apresentação deste material para alunos com deficiência visual, finalizando com avaliação da qualidade e funcionalidade desta ferramenta no estudo de Ciências em comparação ao uso do Braille. A metodologia utilizada será de pesquisa-ação, pois além de compreender como se dá o uso das tecnologias será articulado à criação de *audiobooks* e observação de sua funcionalidade na aprendizagem. Como resultado espera-se contribuir de maneira significativa no incentivo do desenvolvimento de tecnologias educacionais para deficientes visuais.

Palavras-chave: Inclusão. *Audiobooks*. Ciências. Aprendizagem.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**APRENDER BRINCANDO: PARASITOLOGIA NA EDUCAÇÃO
INFANTIL**

Taiane Acunha Escobar, Nathália Auzani, Mylena Menezes, Irina Lübeck
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: As parasitoses são um problema de saúde pública, na pré-escola acometem os indivíduos causando danos à saúde. Atividades educativas sobre a importância dos hábitos de higiene, no ambiente escolar e familiar, são aliadas na prevenção. Apresentamos aqui, um relato de experiência de um projeto de extensão universitária com escolares da educação infantil. O objetivo foi ensinar, através das atividades educativas, sobre as parasitoses. Participaram do projeto 18 crianças (5 e 6 anos) de uma Escola Municipal de Educação Infantil em Uruguaiana-RS. Realizaram-se oito encontros, nos quais, houve apresentação da proposta e palestras educativas com pais, professores e funcionários. As metodologias empregadas (brincadeiras, desenhos, pinturas, jogos didáticos e mídias) foram desenvolvidas para abordagem dos hábitos de higiene e doenças parasitárias. Observou-se uma efetiva participação e interesse pelos assuntos trabalhados. Constatamos que algumas crianças já possuíam noção sobre os parasitas, identificando os mesmos por “lombrigas” ou “vermes”, reconheceram o local onde as doenças se manifestam nos seres humanos e formas de prevenção. Embora esses temas não sejam abordados com frequência no âmbito escolar, os alunos conseguiram relatar com clareza o que lhes foi apresentado. Portanto, apesar da pouca idade, é perfeitamente possível adaptar atividades, brincadeiras, e a utilização de mídias para abordar assuntos relativos à prevenção de doenças e promoção da saúde nesta faixa etária. Este projeto de extensão proporcionou a integração da Universidade com a sociedade. Os acadêmicos colocaram em prática os conhecimentos teóricos adquiridos nos seus respectivos cursos, refletindo sobre os problemas sociais e auxiliando e beneficiando a comunidade.

Palavras-chave: Extensão universitária. Parasitoses infantis. Pré-escola.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A TEMÁTICA AMBIENTAL AGROTÓXICOS: A METODOLOGIA
DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO TÉCNICO EM
QUÍMICA**

**Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro, Camila Greff Passos, Tania Denise
Miskinis Salgado**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: Este trabalho, de natureza qualitativa, consiste na análise de uma experiência de utilização da metodologia de Resolução de Problemas no Ensino Técnico em Química, nível Médio. O objetivo deste estudo é avaliar as formas de contribuição da sequência didática implementada para o desenvolvimento de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais relacionados com os problemas ambientais que os Agrotóxicos podem causar. O estudo foi desenvolvido com 29 alunos das 3 etapas do curso Técnico em Química de uma escola pública estadual da cidade de Porto Alegre/RS. Três problemas que abordavam diferentes aspectos da temática ambiental relacionada a Agrotóxicos foram elaborados, os quais foram resolvidos pelos alunos em seis grupos, em uma sequência didática que compreendeu seis momentos. Para a coleta de dados, foram utilizados o Diário de Campo dos pesquisadores, produções escritas dos estudantes e a gravação do áudio da aula em que os estudantes vivenciaram a Resolução de Problemas. Os resultados apontaram que a sequência didática implementada favoreceu aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais quanto à Resolução de Problemas e aos conhecimentos científicos trabalhados.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Ensino Técnico em Química. Educação Ambiental. Agrotóxicos.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA A PARTIR DE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS NA SALA DE AULA DE CIÊNCIAS NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Milene Ferreira Miletto, Viviane de Almeida Lima, José Vicente Lima Robaina
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: As Questões Sociocientíficas (QSC) incluem discussões, controvérsias ou temas diretamente relacionados aos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos que possuem grande impacto na sociedade (PÉREZ, 2002), constituindo-se em abordagem convergente à perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), evidenciando a formação cidadã dos estudantes. Inúmeros estudos sinalizam as potencialidades da introdução de QSC nos currículos escolares, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e da argumentação, a partir de temas atuais, relevantes social e cientificamente. Este trabalho apresenta um relato e análise de Intervenção Pedagógica (DAMIANI, 2013) desenvolvida em turmas de sétimos anos do Ensino Fundamental em duas escolas públicas no município de Caçapava do Sul, planejadas a partir das reflexões proporcionadas na disciplina “Seminário de Pesquisa: Questões Sociocientíficas para a educação em Ciências” ofertada pelo PPGEQVS/UFRGS no primeiro semestre do corrente ano. Os estudantes investigaram e debateram o tema: modelo de imunização-avanços e controvérsias; o qual surgiu por iniciativa dos mesmos, ao questionarem-se a respeito de informações veiculadas na mídia sobre o movimento que refuta a eficiência absoluta das vacinas. Foram realizadas diversas atividades que culminaram em um júri simulado no qual os estudantes puderam analisar as alegações de ambas as partes, argumentando e posicionando-se acerca do tema proposto. Este trabalho permitiu analisar as potencialidades de utilização dessa metodologia para trabalho pedagógico com QSC em salas de aula de Ciências evidenciando o envolvimento dos estudantes na proposta, sobretudo na argumentação a partir de conhecimentos científicos.

Palavras-chave: Questões sociocientíficas. Ensino fundamental. Júri simulado.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E O CONTEXTO DO CAMPO:
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ANOS INICIAIS EM UM
CURSO NORMAL MAGISTÉRIO NO LITORAL NORTE DO RIO
GRANDE DO SUL**

Izelda Todero, José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Considerando a perspectiva de uma educação contextualizada e a relevância do processo de ensino-aprendizagem na formação de professores para a Educação Básica, o presente projeto tem por objetivo investigar o processo de formação dos estudantes do Curso Normal Magistério do Instituto Estadual de Educação Santo Antônio e sua relação com as Ciências da Natureza e o Campo. Ao tratarmos da formação de professores nos Anos Iniciais, destacamos a necessidade de abordarmos o papel que as Ciências da Natureza (química, física e biologia) têm na formação dos professores por possibilitar a formulação de problematizações relacionadas à ciência, às tecnologias, ao ambiente e as transformações do campo. Como metodologia, desenvolveremos a pesquisa de cunho qualitativo, pela qual serão realizadas entrevistas semiestruturadas e a aplicação de questionários junto aos professores do curso buscando identificar a didática, as ferramentas pedagógicas e os projetos desenvolvidos na escola e na comunidade. Também faremos a análise do Projeto Político Pedagógico e dos planos de ensino dos componentes das Ciências da Natureza nos três anos do curso, buscando conhecer como as mesmas contextualizam com o campo.

Palavras-chaves: Educação contextualizada. Ensino-aprendizagem. Campo.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**FEIRA DE CIÊNCIAS E CURRÍCULO ESCOLAR:
INTERDISCIPLINANDO CONTEÚDOS DO COTIDIANO E
ARTICULANDO AÇÕES E PRÁTICAS EDUCATIVAS**

Fernanda Schwalm, José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS

Resumo: Este estudo de caso único pretende conhecer as possíveis articulações entre o currículo escolar e a Feira de Ciências da escola, analisando as concepções dos docentes e discentes de uma escola partícula de Porto Alegre/RS com relação à feira e contribuindo para reflexões acerca da importância da interdisciplinaridade nas instituições de ensino. O referencial teórico que orienta o estudo são as teorias de Jean Piaget e de David Ausubel. Sobre Feiras de Ciências, ensino, currículo e interdisciplinaridade, foram utilizados como referência os livros de Ronaldo Mancuso, Myriam Krasilchik, Olga Pombo e Ivani Fazenda. Procurei saber a opinião dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental sobre a maneira como vem sendo organizada a Feira de Ciências, a presença e práticas interdisciplinares e como eles gostariam que fosse o evento. Também procurei traçar o perfil dos professores e suas concepções sobre a importância de realizar a Feira de Ciências da escola. Para isso, utilizei como subsídio a pesquisa qualitativa e como metodologia empregada, a aplicação de questionários com perguntas abertas. Em relação aos resultados obtidos foi possível perceber que os alunos desejam ter mais liberdade durante a escolha do assunto que será pesquisado para apresentar na feira, assim como também manifestaram a necessidade de ter aulas ao ar livre e saídas de campo. Por outro lado, os professores reconhecem a Feira de Ciências como uma ferramenta que propicia aos alunos o trabalho em equipe, a troca de saberes, entre outros aspectos positivos. No entanto, os professores relatam casos de sobrecarga de trabalho, falta de tempo para planejar suas aulas e insatisfação com a profissão. Ao longo do processo da pesquisa observaram-se elementos que reforçam a ideia de que as Feiras de Ciências proporcionam os elementos para o desenvolvimento da alfabetização científica, da interdisciplinaridade, bem como, a descentralização da figura do professor, através de um trabalho coletivo entre alunos e professores envolvendo a comunidade escolar, valorizando os saberes prévios dos sujeitos e propiciando uma melhora na qualidade de vida dos educandos-cidadãos.

Palavras-chave: Feiras de Ciências. Currículo escolar. Interdisciplinaridade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

BASTIDORES DO CONSUMO

Janine Vieira, Adriane, Pieper Giacomet, Angélica Liesenfeld

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O presente artigo tem como objetivo mostrar como a interdisciplinaridade pode contribuir para o melhor entendimento das questões ambientais atuais, já que esse é um tema amplo e complexo. Dentro dessa perspectiva, relata-se o projeto realizado no segundo semestre do ano de 2015 com os alunos da primeira etapa do terceiro ciclo do ensino fundamental II, envolvendo as disciplinas de Ciências, Matemática e Português, perpassando pelos conteúdos desenvolvidos nessa etapa e partindo de vivências do cotidiano. O projeto desenvolvido buscou desenvolver o pensamento crítico do aluno diante das propagandas que circulam no meio social; a compreensão dos diferentes contextos de comunicação e sua intencionalidade; o aprimoramento quanto à conscientização dos resíduos sólidos produzidos no contexto do seu dia a dia; o reconhecimento de embalagens menos poluentes e a sensibilização do educando em relação ao consumo consciente. As atividades realizadas envolveram uma saída de estudos à Cooperativa CATAVIDA, visita a um mercado, pesquisas sobre produtos e suas embalagens, aulas práticas, debates, preparação, divulgação e venda de *cupcakes*. A partir dos estudos realizados, os alunos perceberam-se como parte integrante do meio em que vivem, entendendo que além das variáveis ambientais, a escolha de um produto interfere, também, em sua própria saúde.

Palavras-chave: Consumo Consciente. Meio Ambiente. Interdisciplinaridade. Números Decimais. Gênero Propaganda.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**INSERINDO EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL A PARTIR DE UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA
SOBRE CORPO HUMANO**

Leonardo Augusto Luvison Araújo, Ronaldo Antônio Paesi

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A evolução biológica tem uma importância central para a Ciência contemporânea. Devido a sua relevância e as dificuldades de ensino, diversos autores têm apontado a necessidade de o conhecimento evolutivo ser abordado desde o Ensino Fundamental. O cenário no Brasil, contudo, é bem diferente: a teoria evolutiva é frequentemente trabalhada apenas no final do Ensino Médio. Se a situação do ensino de evolução no Ensino Médio brasileiro não se mostra animador, o que se encontra no Ensino Fundamental é ainda menos expressivo. As diretrizes curriculares nacionais não fazem referência à teoria evolutiva no ensino de Ciências e as pesquisas e proposta de ensino de evolução nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental ainda são incipientes. Considerando essa problemática na educação brasileira, o presente trabalho apresenta uma estratégia didática sobre evolução biológica que pode ser utilizada com estudantes do Ensino Fundamental, em conjunto com um conteúdo tradicionalmente trabalhado na disciplina de Ciências – o corpo humano. A estratégia didática foi avaliada em uma escola da rede federal, na cidade de Porto Alegre. A partir do desenvolvimento da atividade foi possível apresentar e discutir temas relacionados com a teoria evolutiva antes de sua abordagem formal no Ensino Médio, sem negligenciar conteúdos curriculares para o Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ensino de Evolução. Corpo Humano. Ensino Fundamental. Estratégia Didática.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A DOCÊNCIA COMPARTILHADA DE QUÍMICA E FÍSICA NO
ENSINO DE CIÊNCIAS DO 9º ANO**

Débora Perônio da Silva, Gabriel Pereira, Valéria Oliveira Ferreira
Colégio Marista Rosário

Resumo: Este trabalho objetiva relatar experiências pedagógicas em que o ensino de ciências ocorre como área do conhecimento de acordo com as orientações das Matrizes Curriculares Maristas, utilizando uma metodologia que prioriza a aprendizagem cooperativa, contextualizada e significativa. Com essa perspectiva, o trabalho foi ressignificado, maximizando as abordagens didáticas e possibilitando, dentro do componente, uma leitura interdisciplinar revelada nas práticas pedagógicas. Para tanto, a metodologia utilizada aborda o planejamento na área, apresentando uma análise das aulas contextualizadas e criativas, e que culmina com a docência compartilhada desenvolvida pelos professores no 9º ano no Colégio Marista Rosário. A experiência da docência compartilhada é vivenciada por uma equipe formada pela professora habilitada em Biologia, que confere o olhar especialista da Matriz Curricular, e por dois professores, sendo um habilitado em Química e outro, em Física, que atuam de forma compartilhada, na elaboração do planejamento e de estratégias de aprendizagem. Os estudantes que, até então, nos anos que antecederam o 9º ano, manipulavam, com maior funcionalidade, conceitos relacionados diretamente à biologia, salvo as devidas articulações e relações físicas e químicas, nessa série são desafiados a conhecer aspectos diretamente relacionados à Química e à Física, flexionando o conhecimento biológico. As análises relatadas por este trabalho indicam que o ensino de ciências pode ser ampliado e significado através da contextualização, da linguagem e da investigação científica, desenvolvendo saberes na área do conhecimento, na busca por estudantes mais autônomos, criativos e comprometidos com as mudanças biológicas, químicas e físicas que implicam na evolução e transformação social.

Palavras-chave: Ciências. Docência. Compartilhada.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O ENSINO DA TERMOQUÍMICA CONTEXTUALIZADO COM A
TEMÁTICA ENERGIA SOLAR COMO FONTE RENOVÁVEL**

Renata Deli da Rosa Ribeiro

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Resumo: A educação brasileira, com ênfase o Ensino Médio, nos últimos anos, passa por reformulações, tais reformulações emergiram a partir da visível desmotivação que o jovem apresenta no processo de aprendizagem. O ensino de química, conforme algumas pesquisas são desenvolvidas nas escolas de maneira descontextualizada, o que consequentemente não proporciona uma aprendizagem significativa aos estudantes. Nesse sentido, faz-se necessário novas práticas e metodologias para o ensino de química, de modo que as mesmas potencialize os conhecimentos escolares. Com este objetivo, o presente trabalho, apresenta uma prática de sala de aula, na qual os conceitos de termoquímica foram desenvolvidos de maneira contextualizada e experimental a partir da temática energia solar. O trabalho foi realizado em uma turma de 2º ano do Ensino Médio do turno da manhã de uma escola pública no município de Caçapava do Sul. As atividades foram previamente planejadas e as mesmas foram desenvolvidas durante cinco períodos, cada período com duração de cinquenta minutos. Com o objetivo de contextualizar o ensino de termoquímica, bem como, trazer para o ambiente escolar temas que apresente riqueza conceitual e com potencialidades que façam os estudantes refletir sobre sua importância social nos dias atuais, os seguintes aspectos foram contemplados: discussão dos conceitos de energia, calor e temperatura a partir do estudo e reconhecimento da energia solar, problematizações da importância da utilização das fontes renováveis de energias para a sustentabilidade, além de uma atividade prática com a construção de um fogão solar com materiais alternativos e de baixo custo para rediscussão dos conceitos e tema proposto. Para socializar as atividades desenvolvidas com a comunidade, o trabalho foi apresentado na feira de ciências organizada pela Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA em Caçapava do Sul, em agosto de 2017.

Palavras-chave: Ensino de Termoquímica. Contextualização. Energia Solar.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A INICIAÇÃO CIENTÍFICA: PELA ESCUTA, PELO DIÁLOGO E
PELO CONTEXTO SOCIAL**

Bruna Bertoglio Lorenzoni, Tania Denise Miskinis Salgado

Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo destacar a importância da iniciação científica na educação básica como prática significativa de ensino e aprendizagem nos espaços escolares, a partir de um estudo reflexivo de alguns autores e seus saberes diante da Educação em Ciências, mais especificamente da: *iniciação científica pela escuta* de Barbier, da *iniciação científica pelo diálogo* de Bakhtin e da *iniciação científica no contexto social* de Boaventura de Souza Santos. Observa-se desde a infância que as crianças começam a fazer suas perguntas, fase dos “por quês”, que segundo Piaget, corresponde ao período pré-operatório de 2 a 7 anos, no qual a criança não aceita a casualidade, com isso surgem os questionamentos. É em meio a este processo de aquisição de conhecimento que a escola deve incentivar, desde a educação infantil, primeira etapa da educação básica, o trabalho pedagógico voltado à iniciação científica, à argumentação, à experimentação, ao trabalho coletivo, instigando ao pensamento criativo e crítico, resultando na construção de conhecimento. A prática de pesquisa na educação básica vem sendo reconhecida como significativa no processo de ensino e aprendizagem pautado também na importância dos papéis de professor e aluno, considerando todos como participantes de uma relação dialógica. Assim, os estudos realizados por estes autores contribuem para as reflexões acerca da temática, pois muito se tem construído e avançado a partir dos aportes teóricos que (re) significam os processos de ensino e aprendizagem, estreitando o diálogo entre as ciências naturais e sociais.

Palavras-chave: Educação básica. Iniciação científica. Ensino e aprendizagem.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**SALA TEMÁTICA AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE
CIÊNCIAS EXATAS**

Paulo Sérgio Batista, José Vicente Lima Robaina, Suelen Assunção

Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS

Resumo: Esta pesquisa mostra, através da realização de um questionário, a análise do potencial pedagógico para o ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Básico, com os alunos e a professora de um sétimo ano em uma escola pública na cidade de São Leopoldo, na utilização de uma sala temática como recurso metodológico. “O aluno-objeto é aquele que só escuta aula, e reproduz na prova. O aluno-sujeito é aquele que trabalha com o professor, contribui para reconstruir conhecimento, busca inovar a prática, participar ativamente em tudo. ” (DEMO, 2011, p. 36). Investigou-se a utilização do espaço temático da disciplina de matemática pelos alunos e pelo docente, tentando trazer para a visibilidade esses ambientes na articulação de que os tenhamos como mais um recurso no aprendizado dos sujeitos investigados. Para tanto, a pesquisa teve como objetivo o de analisar o potencial pedagógico da utilização de sala temática como recurso metodológico para o ensino e aprendizagem de Matemática no ensino básico. A organização do espaço escolar em salas temáticas não tem garantia de mudanças no processo de ensino e aprendizagem de Matemática na classe de alunos. O fundamental não é mudar o arranjo de móveis na sala, mas mudar a atitude do professor. (D’AMBROSIO, 1996, p. 106). Mostramos como resultados uma vantagem na escolha dos alunos de um ambiente temático para se aprender, opção também utilizada pela professora que faz o uso de metodologias ativas em educação articulada com o ensino de ciências e que lança mão de métodos e práticas inovadoras nesses ambientes.

Palavras-chave: Sala temática. Ensino. Ciências. Metodologias. Matemática.



O OLHAR E O VER NAS OBSERVAÇÕES NO ESTÁGIO EM CIÊNCIAS

Aline Guterres Ferreira, José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

Resumo: O momento do estágio de docência nas licenciaturas é como um ritual de passagem em algumas comunidades tribais. Pois nos colocamos em desafios nunca antes enfrentados, pusemos às provas as teorias e práticas apreendidas e questionadas durante a faculdade, mas principalmente nos deparamos com provações não pedagógicas, onde outros conhecimentos são requisitados. Trazemos nesse artigo a experiência do estágio de docência, nos anos finais do ensino fundamental do curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O estágio é composto por momentos de observação da vida escolar e após dez horas cumpridas e com projeto de estágio aprovado, dar-se início a regência da disciplina de ciências na (s) turma (s) observada (s). Quando observamos a prática do professor, apreendemos muito mais que suas decisões pedagógicas, compreendemos qual tipo de relação este quer construir com seus estudantes, quais aprendizados ele pretende que seus estudantes levem para a vida inteira. Pois o conteúdo programático não consegue formar um jovem para os desafios da realidade, da vida e fica de responsabilidade dos professores essa temática. Em uma escola do campo, com suas peculiaridades, com o encontro das diversidades que compõe o campo, o meio rural brasileiro, esse desafio profissional multiplica, devido às tensões e os conflitos que emergem das questões agrárias, da produção de alimentos e da diversidade cultural. Mas todas essas temáticas, podem ser trazidas para dentro da sala de aula e trabalhadas conjuntamente com os conteúdos obrigatórios.

Palavras-chave: Observação. Educação no campo.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UM OLHAR PARA O DOCENTE DO ENSINO PÚBLICO
MUNICIPAL DE ALEGRETE-RS**

**Rodrigo de Azambuja Guterres, Peterson Rodrigo Arcangelo, José Claudio Del
Pino**

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Universidade da Região da Campanha - URCAMP*

Resumo: A complexidade da profissão docente associada às novas exigências profissionais, a partir de um contexto social em acelerada mudança desencadeou aquilo que Zaragoza (1999) denominou de mal-estar na profissão docente. Os professores se encontram ante o desconcerto e as dificuldades de demandas mutantes e a contínua crítica social por não chegar a atender essas novas exigências. A presente pesquisa teve como propósito verificar os níveis de motivação e satisfação dos docentes da rede pública municipal de Alegrete-RS. Este estudo caracteriza-se quanto aos objetivos como descritiva, quanto aos procedimentos é uma pesquisa de campo e quanto a forma de abordagem é pesquisa quantitativa. A coleta dos dados se deu utilizando o questionário EMA (Escala de Motivação Docente), elaborado por Davoglio e Santos (2016) e a amostra constituída foi de dezessete professores de ambos os sexos do Ensino Fundamental – Anos Finais de três escolas públicas do município de Alegrete-RS. Os resultados revelam que os professores analisados se encontram verdadeiramente satisfeitos e motivados para exercer suas funções, não caracterizando aspectos de mal-estar docente. Evidenciou-se que os espaços de cooperação promovidos pelas escolas, a liberdade de expressão e de ideias e o reconhecimento dos colegas sobre a competência na função docente foram os aspectos mais relevantes positivamente. O aspecto negativo na análise das respostas está relacionado com a insatisfação e desmotivação frente à remuneração pelo trabalho. As respostas evidenciam um bom ambiente de trabalho nas escolas avaliadas, contribuindo para um nível satisfatório de aspectos positivos que influenciam na ação docente.

Palavras-chave: Motivação. Satisfação. Docente.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A PROMOÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS:
ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS**

Kéli Renata Corrêa de Mattos, Roque Ismael da Costa Güllich

Universidade Federal da Fronteira Sul –UFFS

Resumo: A área da educação em Ciências precisa subsidiar os sujeitos contemporâneos com formação que priorize não somente os conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de competências que os tornem preparados para atuar em sociedade. Nesse contexto, consideramos a promoção do Pensamento Crítico (PC) como abordagem potencial para o desenvolvimento de capacidades como resolução de problemas, tomada de decisões, reflexão e criticidade. Pensando nisso, realizamos análise documental em 8 Livros Didáticos (LD) do 7º ano do Ensino Fundamental, identificando a natureza das atividades propostas, bem como o potencial das mesmas para o desenvolvimento das capacidades do PC. Percebemos, com a análise, diversidade de atividades nos LD de Ciências, sendo que as mais recorrentes foram classificadas na categoria de exploratórias, as quais conferem a oportunidade do sujeito se envolver no processo, a depender do encaminhamento pedagógico utilizado pelo professor nas atividades. Observamos, também, a presença de atividades classificadas como Reflexivas/Críticas, as quais desempenham um papel crucial na formação do sujeito, instigando-o a pensar, refletir e criticar. Verificamos, ainda, a presença de atividades mais tradicionais, classificadas na categoria de Explicativas, pois apenas têm o intuito de trazer informação adicional ao conteúdo. Contudo, consideramos os resultados satisfatórios ao ensino de Ciências, pois reconhecemos que as atividades exploratórias (mais frequentes), se bem mediadas, possuem potencial para que os sujeitos construam os seus próprios conhecimentos e suas capacidades de PC, o que também demonstra que os LDs de Ciências mais atualizados têm melhorado sua qualidade didática nos últimos anos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Didática. Reflexão crítica. Currículo. Estratégias de ensino.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PRÁTICAS DO ESTÁGIO EM ENSINO DE QUÍMICA:
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO FUNÇÕES
INORGÂNICAS**

Cleiton Leandro Zimmermann Pereira, Carlos Ventura Fonseca

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O presente trabalho pretende discutir atividades desenvolvidas durante uma disciplina de estágio do curso de Licenciatura em Química/UFRGS (2º semestre letivo de 2017), tendo como fonte de dados o relatório produzido ao final da disciplina. Trata-se, então, de um estudo de caso baseado em fonte documental. A prática de estágio foi realizada durante o período de nove semanas, em um colégio estadual de ensino médio (Porto Alegre/RS), com três turmas de 1º ano. Durante o estágio, foram utilizadas estratégias didáticas como a resolução de problemas e a organização do trabalho em uma unidade temática, sendo que o planejamento foi realizado com base em referenciais teóricos consolidados da área educacional (havendo articulação entre teoria e prática). Inicialmente, foram aplicados dois questionários com o intuito de conhecer um pouco dos perfis dos estudantes e também identificar os conhecimentos prévios destes em relação aos conceitos que seriam trabalhados. Tendo como base as respostas obtidas nos questionários (interpretadas via análise de conteúdo), as aulas foram planejadas com a temática “poluição”, havendo subtemas como chuva ácida, efeito estufa e contaminação do solo. Utilizando-se principalmente o modelo de ensino CTS, foram trabalhados alguns conceitos envolvendo funções inorgânicas. Por fim, foram aplicados dois novos questionários, com o objetivo de avaliar os conhecimentos construídos pelos alunos ao longo do período. Os resultados sistematizados no relatório de estágio denotam que as estratégias adotadas parecem ter atingido os objetivos previamente estipulados, ou seja, possibilitado o aprendizado de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais por parte dos estudantes interpelados pela proposta.

Palavras-chave: Estágio. Ensino de Química. Resolução de Problemas. Funções Inorgânicas.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DESAFIOS E POTENCIALIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR
SUPERVISIONADO DO CURSO INTERDISCIPLINAR EM
EDUCAÇÃO DO CAMPO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Viviane de Almeida Lima, Milene Ferreira Miletto, José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A formação de professores de Ciências da Natureza dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo nos traz o desafio e a necessidade de discutirmos as práticas interdisciplinares, bem como a formação por área de conhecimento. Visando um processo de formação de professores de ciências não para atuar no campo, mas para atuar na Educação do Campo em que se considere os princípios, especificidades e demandas emergente do campo (DELIZOICOV et al.,2008). No presente trabalho pretendemos trazer a experiência do Estágio Curricular Supervisionado III vivenciado no Curso Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Erechim. O Estágio III tem como objetivo analisar contextos e perspectivas de atuação de professores em organizações educativas do campo e/ou urbanas, realizando observações em instituições de ensino médio, com vistas à elaboração do estágio IV em Biologia, Física e Química no Ensino Médio, além de trabalhar uma oficina temática interdisciplinar com os alunos na escola do campo. Com o intuito de compreender os desafios e as potencialidades vivenciados pelos estagiários na articulação das práticas interdisciplinares através de uma oficina interdisciplinar em Ciências da Natureza no Ensino Médio, realizamos uma pesquisa qualitativa e documental em que se analisou os relatórios de estágios. A análise nos possibilitou identificar lacunas e dificuldades para a efetivação de práticas interdisciplinares, porém apresentou elementos potencialmente ricos oriundos do processo formativo na Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Educação do campo. Formação de professores de ciências da natureza. Estágio curricular.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

SABERES POPULARES E CONCEPÇÕES ESCOLARES

Joziani Küster, Marcus Eduardo Maciel Ribeiro, José Vicente Lima Robaina

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Instituto Federal Sul-rio-grandense de Educação, Ciência e Tecnologia -
IFsul*

Resumo: Diariamente nos deparamos com situações que nos proporcionam aprendizados diferentes, não aprendemos somente quando estamos na escola ou lendo um livro, as maneiras de aprendizagem são infinitas. Nesse artigo, relatamos os conhecimentos que são passados de geração em geração, aqueles conhecimentos que são denominados de saberes populares ou saberes primeiros (CHASSOT, 2016), compartilhados por nossos antepassados em comunidades específicas. Esse artigo apresenta concepções sobre a aprendizagem escolar a partir de saberes populares. Trata-se de um extrato do projeto de dissertação de mestrado que um dos autores desenvolve. A investigação consiste de uma pesquisa-ação na qual os dados serão recolhidos por meio de questionários e entrevistas ao longo do projeto. Em seguida, estes dados serão tratados por meio de Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) com o objetivo de produção de metatextos que permitam a compreensão da forma como os saberes populares da região se consolidam na forma de fazeres escolares. Pretende-se identificar a visão dos professores sobre a importância do trabalho a partir dos saberes populares; reconhecer a influência dos saberes populares na aprendizagem de conceitos de Ciências em escolas na cidade de Rio do Oeste/SC; e compreender de que forma os saberes científicos aprendidos na escola interferem nos saberes populares. Os questionários e as entrevistas semiestruturadas complementam o cronograma de ações a serem desenvolvidas durante este ano, para a elaboração e publicação de materiais didáticos e divulgação científica.

Palavras-chave: Saberes populares. Saberes escolares. Aprendizagem.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A ETNOMATEMÁTICA COMO CAMINHO PARA A
COMPREENSÃO DE SUSTENTABILIDADE**

José Francisco Bernardes Milanez

Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: Utilizar as formas como as pessoas organizam e veem o mundo em que vivem como forma de partida para a construção da noção de sustentabilidade. Noção essa que respeite as diferentes experiências dos indivíduos de uma determinada cultura e se edifique sobre estas bases sem desconstituí-las, mas ampliando o olhar através do próprio olhar. Uma sustentabilidade que valida a forma das pessoas verem o mundo, reforça a autoestima e contribui para a criatividade nas soluções. Ensinar sobre a sustentabilidade planetária não é repassar verdades constituídas, é sobretudo preparar pessoas e grupos para inovarem e encontrarem as soluções para os desafios que recém começamos a enxergar. Nossa proposta é trabalhar o tema sustentabilidade no ensino de ciências como uma noção aberta, sem receitas, cujo principal desafio é refletir sobre sua necessidade e formas de usar a experiência de cada um na sua busca através de ações concretas não pré-estabelecidas. Neste sentido a experiência matemática ambiental- cultural ou etnomatemática de um determinado grupo pode ser o caminho para desenvolver novas visões sobre questões que ainda não sabemos responder, além de ser o caminho pelo qual podemos levar esses grupos à matemática oficial sem fazer rupturas, nem tirar seu poder criativo resolutivo. Parece nos estar diante de uma oportunidade mútua de desenvolvimento do educando e do educador.

Palavras-chave: Etnomatemática. Sustentabilidade. Desenvolvimento sustentável.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MULHERES NA CIÊNCIA: AS CIENTISTAS DAS ACADEMIAS
PERNAMBUCANAS**

**Josefa Martins da Conceição, Juliana Carvalho Pereira, Maria do Rocio Fontoura
Teixeira**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

RESUMO: Este artigo tem como objetivo identificar as cientistas da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, da Academia Pernambucana de Medicina Veterinária e da Academia Pernambucana de Química, destacando suas trajetórias profissionais, contribuições na produção do conhecimento e suas relevâncias para a história das Ciências em Pernambuco. Como procedimento metodológico, utilizou-se a análise dos registros documentais das cientistas no acervo de cada Academia, tomando por base as fontes primárias: documentos oficiais, atas, fotografias, etc. Complementam essas informações a análise dos Currículos Lattes. Além de contextualizar e resgatar as pioneiras pernambucanas, este estudo revela que, na década de 1940, deu-se o ingresso das mulheres nos então redutos masculinos da Agronomia, da Química e da Medicina Veterinária na década de 50. A participação feminina nesses cursos tornou-se crescente e, nos dias atuais, tem como diferencial o maior número de alunas. Fica evidente a relação de gênero nessas Academias, e são visíveis as ações dessas mulheres na conquista do espaço feminino na ciência em Pernambuco.

Palavras-chave: Mulheres Cientistas. Academias de Ciência. Gênero. Pernambuco.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UTILIZANDO A LUDICIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM
UMA ESCOLA PÚBLICA DE PORTO ALEGRE**

Gabriela Dipicoli Brasil, Silvia Vieira München, Cibele Schwanke

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
- IFRS*

Resumo: Atualmente há diversos casos relacionados às doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, reforçando a necessidade de sua contextualização no ensino de ciências. Visando a capacitação de licenciandos em Ciências da Natureza do IFRS na organização de eventos científicos em unidades escolares, em 2016, realizou-se o evento de extensão "Todos contra o *Aedes aegypti*". A ação ocorreu em uma escola pública de Porto Alegre envolvendo duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental e permitiu abordagens interdisciplinares, contemplando aspectos relacionados à história, tecnologia, saúde e meio ambiente. Durante a intervenção na unidade escolar, foi desenvolvida uma dinâmica ambiental, apresentada sob a forma de um jogo, tendo como foco a discussão dos aspectos ambientais relacionados à proliferação do inseto. O jogo baseou-se em material informativo amplamente divulgado pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre e pesquisas relacionadas ao tema e ao uso de jogos educativos e testado com licenciandos. Construiu-se uma trilha em placas de EVA, representando casas, e garrafas *pet* personalizadas se transformaram em pinos. Obstáculos (como vasos de plantas com água) e *cards* com perguntas e ações referente aos focos do mosquito foram elaborados para a interação com os alunos. A avaliação da ação por parte do público participante, professores e graduandos envolvidos foi considerada a melhor aceita no evento. Além de abordar a importância da prevenção e de doenças, percebe-se a relevância da abordagem lúdica, criando momentos de interação, integração, desenvolvimento crítico e construção de saberes significativos e contextualizados relacionados à saúde e ao ensino de ciências.

Palavras-chave: Ciências. Meio Ambiente. Extensão. Ludicidade. *Aedes aegypti*.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS E NA EDUCAÇÃO
INFANTIL: O QUE AS PESQUISAS DIVULGADAS NO ENPEC
REVELAM?**

**Daniela da Costa, Márcia Prado Amaral Rosa, Laura Oestreich, Andréa Inês
Goldschmidt**

*Pontifícia Universidade Católica – PUC/RS
Universidade Federal de Santa Maria -UFSM*

Resumo: A pesquisa visa investigar a produção acadêmica científica das pesquisas brasileiras relacionadas ao ensino de ciências, com foco nos anos iniciais e educação infantil. Para isso, foi utilizada a metodologia de pesquisa denominada “Estado da Arte”, a partir da análise dos trabalhos publicados nos anais das três últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC (Edições 2017, 2015 e 2013). A busca foi realizada nos anais, disponíveis nos sites do evento, e foi realizada a partir dos termos “anos escolares iniciais”; “anos iniciais”; “séries iniciais”; “primeiros anos” e “educação infantil”. Nessa busca foram encontrados 149 trabalhos distribuídos em 15 linhas temáticas. A investigação identificou a frequência das pesquisas nos anos iniciais e educação infantil ao longo do período; a concentração da pesquisa por região, as linhas de pesquisa prioritárias e as que têm se destacado nas pesquisas. Os resultados mostraram que apenas 4,06% dos trabalhos estão direcionados a estes níveis de ensino, destacando-se as regiões sudeste (44,97%) e sul (23,49%). Os dados da análise ainda mostraram que as linhas temáticas que se sobressaíram estão relacionadas à formação de professores de ciências (35,61%); ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos (22,15%); e alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA e educação em ciências (10,22%). A investigação revela a necessidade de maior produção na área, como uma das áreas prioritárias para a pesquisa.

Palavras-chave: Estado da Arte. Ensino. Produção Acadêmica. Séries Iniciais. Primeiros Anos Escolares.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EXCELÊNCIA EM EDUCAÇÃO: TÃO PERTO, TÃO
IMPORTANTE, TÃO O QUE?**

Daniel Morin Ocampo, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: Neste trabalho abordamos a evolução do desempenho mundial na área de ciências na prova do PISA, com um olhar especial do desempenho brasileiro nesta avaliação. Além disso, buscamos comparar a evolução do desempenho nesta avaliação com os objetivos traçados para a educação brasileiras no período. Inicialmente buscamos qual a tendência da evolução das notas dos países em relação a sua distância da nota de excelência (650 pontos) traçada pela OECD, organização responsável pelo PISA, visto que nossa hipótese era de que países com piores desempenhos, como o Brasil, deveriam ter maior facilidade em aumentar suas notas que países mais próximos do valor de excelência. Para tanto, buscamos um comportamento tendencial entre a variação das notas do PISA de 2000 a 2015 e a distância das notas de 2000 do valor de 650 pontos. Recorremos a estatística inferencial para criar uma curva de correlação construída sobre destas variáveis, com a qual conseguimos argumentos que sustentam nossa hipótese. Entretanto, contra as expectativas, o Brasil teve uma evolução baixa de sua nota, principalmente entre as edições de 2003 e 2015. Este fenômeno não é surpresa, visto que o objetivo educacional do País nesses anos foi o de erradicar o analfabetismo e aumentar a quantidade de jovens que frequentam a escola básica. Assim concluímos que o Brasil optou por atender uma necessidade de uma educação básica para todos em detrimento a excelência de poucos.

Palavras-chave: PISA. Objetivos educacionais. Políticas educacionais.

EREC 2018 
**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**
11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA
SOBRE A PARTICIPAÇÃO EM UM GRUPO DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**

**Sandra Aparecida dos Santos, Éverton Leandro Chiodini, Michelle Câmara
Pizzato**

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS
Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí -
UNIDAVI*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
- IFRS*

Resumo: O presente trabalho busca analisar percepções de estudantes da Educação Básica, participantes do Grupo Estudantil em Iniciação Científica - GEIC sobre as atividades desenvolvidas e suas implicações. Os encontros do GEIC ocorrem semanalmente no contra turno às aulas curriculares, nos quais, os estudantes desenvolvem investigações em diferentes áreas do saber, partindo sempre de uma curiosidade e/ou problemas reais; organizam-se em pequenos grupos multisseriados por afinidade. Para a geração dos dados, vinte e quatro participantes responderam a um questionário aberto e utilizou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Os dizeres foram organizados em categorias de análise construídas a priori, correspondendo às seções do questionário respondido. Em relação aos pontos positivos, 60% dos estudantes relacionaram suas experiências à construção ou aprofundamento de conhecimentos, 90% identificaram a socialização entre os sujeitos envolvidos nas diferentes investigações um dos aspectos mais relevantes e 32% evidenciaram contribuições para o futuro escolar, acadêmico e/ou profissional. Os pontos negativos foram elucidados por 25% dos participantes que citaram aspectos emocionais que emergem das diferentes experiências vivenciadas em atividades do grupo, como ansiedade em apresentações coletivas, enquanto que 50% responderam afirmando a ausência de aspectos negativos na participação das atividades. Entre as sugestões, 25% citaram aspectos organizacionais e funcionais, 13% sugeriram mais atividades práticas coletivas e 10% destacaram a possibilidade da participação de outras unidades escolares. Os participantes do grupo indicam comprometimento com o rigor e a divulgação do conhecimento construído e a importância dessa construção coletiva para uma constituição individual; assumem-se protagonistas no grupo e nas atividades desenvolvidas.

Palavras-chave: Educação Básica. Iniciação Científica. Percepção de estudantes.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**HEALTH LITERACY: UMA REVISÃO DE LITERATURA
NACIONAL ACERCA DO TEMA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Michele Silveira da Silva, Rhenan Ferraz de Jesus, Rosane Nunes Garcia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O conceito Health Literacy (HL) é empregado em estudos relacionados à saúde. Em nosso Grupo de Pesquisa, compreendemos HL como uma perspectiva preocupada com o desenvolvimento de capacidades que possibilitem a interpretação, posicionamento/pensamento crítico e autonomia frente às diferentes informações a respeito da saúde, nas esferas pessoal, coletiva, social e cívica, e ambiental. O objetivo desta pesquisa foi analisar a produção nacional a respeito de HL nas bases de dados SciELO, Scopus, BVS, MEDLINE, LILACS, Redalyc, DOAJ e PubMed. Utilizamos o descritor “health literacy”. A coleta foi de fevereiro a março de 2018, considerando artigos científicos e de revisão. Dos 47 artigos obtidos, apenas 05 estão relacionados à Educação Básica, nenhum se remetia à área da Educação em Ciências, estando na maioria voltados às Ciências da Saúde. Os estudos empregam distintos conceitos para a tradução de HL, como “alfabetização em saúde”, “letramento em saúde”, “literacia em saúde” e “letramento funcional em saúde”, apontando aproximações com distintas perspectivas teóricas promotoras da saúde (educação para saúde, educação em saúde, saúde coletiva e saúde pública), e abrangendo diferentes temas (saúde bucal, saúde do idoso e da criança, instrumentos de avaliação de conhecimento, análise de programas e serviços de saúde, produção de material informativo). Os estudos pautados na Educação Básica trazem análises do nível health-literate dos estudantes e a realização de ações estimuladoras de comportamentos saudáveis a serem adotados pelos estudantes em relação à saúde individual e social. Sugerimos que mais investigações, ligadas à Educação em Ciências, possam cobrir a lacuna encontrada neste estudo.

Palavras-chave: Educação e Saúde. Educação em Ciências. Alfabetização em saúde. Literacia em saúde. Pesquisas brasileiras.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

TELEVISÃO: ENFOQUES CTS/CTSA NA SITUAÇÃO DE ESTUDO*

**Laís dos Santos Tavares, Pedro Guilherme Backes de Oliveira, Jaqueline Ritter,
Otavio Aloisio Maldaner**
Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo: A “Situação de Estudo” (SE) como modo de produção e desenvolvimento curricular, tem como pressuposto central a organização para a “significação dos conhecimentos históricos das ciências”, contextualizados interdisciplinarmente por meio de temáticas ricas conceitualmente. A intencionalidade em reconhecer focos Ciência-Tecnologia-Sociedade/Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTS/CTSA) na “SE – Televisão” está embasada nesse pressuposto, com ênfase, pela abordagem histórico-cultural, em trazer à tona as relações sociais, cotidianas e científicas presentes em determinada temática. Procurou-se responder a seguinte **questão de pesquisa:** *Que/quais princípios são característicos de uma situação/tema ou questão de natureza CTS/CTSA e como se relacionam com os pressupostos da SE? E como se dá a contextualização dos conhecimentos históricos das ciências a fim de ajudar a compreendê-los em contexto de vida, ação e tomada de decisão?* Objetivou-se identificar na SE “situações” de natureza CTS/CTSA e analisar como a linguagem científico-conceitual das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), planejada para o Ensino Médio de uma escola pública, ajuda a interpretá-las e significá-las. Após tais definições conjuntas, os professores passaram a produzir suas próprias aulas. Considerou-se para este estudo, a áudio-gravação de dois encontros de planejamento da SE, envolvendo os professores da área de CNT e os sujeitos do GEQPC. Da transcrição das falas desses encontros, extraiu-se episódios relevantes, que demonstraram o contexto social envolvido e artefatos cotidiano-tecnológicos que permitiram a contextualização da linguagem conceitual necessária para explicar o fenômeno da formação da imagem.

Palavras-chave: Situação de estudo. Contextualização. Interdisciplinaridade. CTS. Significação conceitual histórica.

*Artigo submetido para o VI Seminário Iberoamericano CTS y X Seminário CTS de 2018, em fase de avaliação.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CROMATOGRAFIA DE SOLO: UMA PRODUÇÃO CIENTÍFICA
PARA QUALIFICAR O CULTIVO DE ALIMENTOS**

Bianca Roberta Hasse, Renata Dalcanale Araujo, Sandra Aparecida dos Santos

*Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí-
UNIDAVI*

Resumo: A produção de alimentos constitui um dos principais pilares de toda e qualquer economia (GOUVEIA, 2006), devido a sua participação ativa na qualificação das escolhas dos cidadãos. Este trabalho apresenta um recorte da investigação sobre segurança alimentar de alimentos de origem vegetal cultivados com o uso do pó de rocha. O conhecimento sobre a origem e cultivo dos alimentos que ingerimos é de fundamental importância, isto posto, essa investigação começou por análises química, física e microbiológica do solo agricultável. Em vista disso, no município de Imbuia, interior do estado de Santa Catarina, agricultores com a compreensão da dinâmica do cultivo visando o enriquecimento alimentar, adotaram a técnica natural da rochagem, a qual, dentro deste contexto, contribui para a reconstituição mineral como um meio de produção agrícola de incorporação de rochas e/ou minerais ao solo (KNAPIK; SILVA; KNAPIK, 2007). Essa pesquisa foi realizada por professores e estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede privada, além de técnicos da área agrícola, do município de Rio do Sul - SC. Neste momento discute-se a análise qualitativa de solo, por meio de cromatografia de canteiros experimentais, situados nas dependências da escola, nos quais serão cultivados alimentos para análise de sua composição nutricional. As cromatografias revelaram aspectos importantes do solo como: a presença de minerais, de material orgânico e a integração entre eles, segundo os estudos de Rivera e Pinheiro (2011). Essa prática revelou-se uma ferramenta eficiente para a compreensão do solo enquanto fator abiótico fundamental na qualidade do alimento cultivado.

Palavras-chave: Produção Científica. Produção de Alimentos. Solo. Rochagem. Cromatografia.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS: REGIÕES, GRUPOS E LINHAS DE
PESQUISA NO PAÍS ENTRE 2003-2012**

Karla dos Santos Guterres Alves, José Cláudio Del Pino

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
- IFRS*

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A pesquisa teve como objetivo identificar quais são as principais regiões brasileiras e os grupos e linhas de pesquisa dedicadas ao estudo da Didática das Ciências no país, entre 2003-2012. A Didática das Ciências é um subcampo da Educação em Ciências e tem como objeto de investigação o fenômeno de ensino de disciplinas científicas. Produz conhecimentos metacientíficos e teórico-conceituais. **Referencial Teórico:** Fundamentados em Bourdieu, concebeu-se campo científico como espaço de lutas pelo monopólio da representação científica do real, arbitrada e legitimada pelos pesquisadores. Um campo científico é o todo, porém é subdividido em campos, subcampos e especialidades. **Procedimentos Metodológicos:** Pesquisa com abordagem qualitativa, com fins exploratórios e método de estudo de caso, que utilizou a análise documental para coleta de dados. A questão de pesquisa foi: “No Brasil, quais são as principais regiões brasileiras e os grupos e linhas de pesquisa dedicados especificamente ao estudo da Didática das Ciências?” Consultou-se o site do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e com a palavra-chave “Didática das Ciências”, identificou-se as regiões, os grupos de pesquisa e suas linhas. **Resultados/Conclusões:** Encontrou-se cinquenta grupos de pesquisa. Destes, dois grupos (UFRPE e UESB – Região Nordeste) e sete linhas (regiões diversas) dedicavam-se a Didática das Ciências. O potencial de crescimento dos estudos de Didática das Ciências no campo de Educação em Ciências é grande no país, pois há poucos grupos focados de forma explícita a este subcampo do conhecimento com uma abordagem especificamente epistemológica.

Palavras-chave: Didática das Ciências. Subcampo. Grupos e Linhas de Pesquisa.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

Inacira Bomfim Lopes, Joice Abramowicz, Eduarda Borba Fehlberg
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O presente artigo tem por objetivo abordar a popularização da Ciência em espaços não formais, fazendo referência a uma experiência pedagógica, realizada a partir de uma palestra e visita ao Parque Zoológico da Fundação Zoobotânica em Sapucaia do Sul/RS. A atividade prática desenvolvida no Parque Zoológico, foi uma palestra sobre os Biomas Brasileiros e a fauna ameaçada de extinção, com alunos de quatro turmas de primeiro ano de uma Escola do referido município. A palestra fez convite a uma reflexão sobre o que consumimos, a matéria prima necessária, a questão ambiental, a fauna e as possíveis soluções, onde o professor pode trabalhar nas diferentes disciplinas, a questão do consumismo, área geográfica da espécie, a Floresta a Amazônica, os demais Biomas Brasileiros, as consequências ambientais da devastação dos Biomas e as possíveis soluções que estão ao alcance de todos. Após a palestra os alunos fizeram um passeio pelo parque, fotografaram os animais que mais lhes chamaram atenção e, em sala de aula, produziram um material referente à saída pedagógica. A atividade possibilitou aos alunos uma reflexão sobre a importância que o Parque Zoológico possui naquela região, o quanto esse espaço de educação não formal está inserido em temas ambientais e atuais e, como diferentes temas em diferentes disciplinas podem ser trabalhados. Considera-se que os espaços não formais são uma ferramenta que pode complementar os conteúdos trabalhados em sala de aula, facilitando a sua aplicação, despertando um maior interesse por parte do aluno e auxiliando na sua compreensão para que ocorra significativamente a construção do conhecimento.

Palavras-chave: Construção do Conhecimento. Ensino de Ciências. Zoológicos. Espaços Não Formais.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

ENSINO DE CIÊNCIAS E A GRAVIDEZ NO ESPAÇO ESCOLAR

Juliana dos Santos Guatimosim, Neila Seliane Pereira Witt
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Esta pesquisa resulta do trabalho de conclusão de curso, e está sendo realizada em uma escola de Ensino Fundamental, no município de Tramandaí/RS. O (des) conhecimento de métodos contraceptivos e a “escolha” pela gravidez durante o período escolar, rompendo bruscamente com a adolescência nos levaram a pensar nos processos de ensino e na produção de aprendizagens sobre a reprodução humana, os corpos e sexualidades. Nesse estudo, foram considerados os anseios dos professores da escola relativos ao (des) conhecimento dos estudantes sobre os métodos contraceptivos. Realidade considerada pelos professores com alta incidência de estudantes grávidas. Para o desenvolvimento da investigação utilizamos a metodologia qualitativa de estudo de caso. Os participantes são professores e estudantes do sexo feminino e masculino, do 6º ao 9º ano, do Ensino Fundamental. Buscamos, com as entrevistas, contextualizar as circunstâncias de vida dos adolescentes, seus conhecimentos sobre sexualidade, métodos preventivos de gravidez e doenças sexualmente transmissíveis (DSTs). Compreender, também, os processos pedagógicos e as formas de acesso a estes conhecimentos. Em quais fontes de informação sobre reprodução e sexualidade os estudantes têm se amparado na busca por esclarecimentos? Como os professores se sentem ao trabalhar com este tema? Como percebem a sua colaboração no processo de constituição das aprendizagens destes adolescentes? Com a pesquisa propomos, ainda, (re) pensar os conteúdos no tempo escolar restrito ao 8º ano e sobre os métodos de ensino desta temática.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Aprendizagens sobre o corpo. Gravidez na adolescência.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CONCEPÇÕES SOBRE O FUMO EM CRIANÇAS DO SEGUNDO
ANO DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA - PR**

**Ana de Souza Lima, Larissa de Lima Faustino, Matheus Rodrigues de Souza,
Juliana Sartori Bonini**

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS
Universidade Estadual do Centro-Oeste -UNICENTRO*

Resumo: O tabagismo é considerado pela ANVISA uma doença crônica gerada pela dependência da nicotina. Uma aprendizagem sobre o cigarro em idade escolar poderia proporcionar uma menor adesão ao tabagismo. Esta pesquisa visou avaliar as concepções sobre fumo entre alunos do 2º ano do Ensino Fundamental em escolas da Rede Pública. Participaram deste estudo 64 alunos do 2º ano, sendo 30 meninas e 34 meninos (entre 6 e 8 anos), de duas escolas de Guarapuava-PR. O trabalho foi realizado em 4 momentos e a coleta de dados foi realizada por meio de um questionário semiestruturado (QS) composto por 5 questões. Os questionários foram divididos em dois grupos: “Análise A”, comparando o “Pré-QS” com o “Pós 1 Semana”, e “Análise B”, comparando o “Pré-QS” com o “Pós 1 Mês”. A análise seguiu o método de Bardin. Quando questionados se alguém fumava em casa, mais de 60% dos alunos relatou que sim, mas 55,5% relatou não ficar perto de quem está fumando. No que diz respeito à ideia das crianças sobre o cigarro, muitos responderam que “é ruim” ou “faz mal”. Após um mês de intervenção, as crianças aprimoraram alguns conceitos, relatando, por exemplo, que o cigarro “faz mal ao pulmão”. As intervenções realizadas com os alunos foram eficazes, uma vez que estas escolas não incluem em seu planejamento escolar esse tipo de assunto. O conhecimento adquirido pelos alunos em dois meses de intervenção contribuiu para que eles compreendessem os malefícios do cigarro, e este conhecimento pode se estender para seus familiares.

Palavras-chave: Cigarro. Fumo Passivo. Prevenção. Escolas.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MENINAS NAS CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES PARA ALUNAS DO
9º ANO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE
FARROUPILHA/RS**

Delma Tânia Bertholdo, Graciele Rosa da Costa Soares

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do
Sul- IFRS*

Resumo: A Rede Municipal de Farroupilha prevê, como conteúdo no 9º ano do Ensino Fundamental, conceitos básicos de química e física. Os professores atuantes neste nível de ensino, entretanto tem sua formação em Ciências Biológicas, o que pode comprometer o ensino dos temas. Além disso, nem todas as escolas possuem a infraestrutura necessária para abordagens práticas de tais conceitos. Ao perceber tais demandas e analisando o ingresso feminino nos cursos técnicos e superiores do IFRS *Campus* Farroupilha, cogitou-se a importância do estímulo para carreiras científicas entre as meninas ainda no Ensino Fundamental. Assim, com o objetivo de apresentar novas aplicações das Ciências para a construção do conhecimento científico, apontando a área das ciências exatas como alternativa ao futuro profissional das meninas envolvidas, oportunizou-se um projeto de extensão fortalecendo a interação do *campus* com a sociedade. Foram selecionadas 30 alunas de 9º ano de escolas municipais, que foram divididas em dois grupos para a participação em doze encontros cada grupo. As atividades ocorreram quinzenalmente alternando-se os grupos. As temáticas apresentadas foram: química, tratamento de águas, polímeros, mecânica, eletricidade, robótica, desenho técnico e gênero, encerrando-se o projeto com uma visita técnica ao Instituto de Física e ao Planetário, ambos da UFRGS. O projeto alcançou seu objetivo, sendo que as dificuldades encontradas orientaram a reformulação da proposta a ser realizada em 2018. A próxima edição do projeto atenderá quatro turmas durante o ano, sendo duas em cada semestre, expandindo a oportunidade para mais meninas.

Palavras-chave: Meninas. Ciências. Gênero. Ensino não-formal.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A PRAIA COMO UM ESPAÇO NÃO FORMAL PARA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Michele de Souza Fanfa, Leonan Guerra, Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

RESUMO: É notório que pesquisadores, professores, pais e alunos estão, cada dia mais, discutindo problemas ambientais causados pelo homem. Dessa forma, a pesquisa em questão apresenta uma ação de educação ambiental realizada no município de Balneária Gaivota, localizado no extremo sul de Santa Catarina, com crianças de 6 a 11 anos que frequentam o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculo – SCFV no contra turno da escola. A atual pesquisa foi aplicada na semana do meio ambiente de cinco a nove de junho de 2017, com objetivo de sensibilizar e desenvolver consciência crítica, nas crianças, sobre o impacto dos resíduos sólidos no ecossistema costeiro, ambiente no qual elas frequentam como jardim de suas casas. Para atingir o objetivo da pesquisa às crianças realizaram um desenho da praia onde moram. Logo após seguimos com uma atividade lúdica, a fim de, mostrar e falar sobre os animais, plantas e o lixo que encontramos nas praias. Em um segundo momento, visitamos a praia para coletar resíduos encontrados à beira mar. Para avaliar o efeito da ação, pedimos às crianças que realizassem novamente um desenho da praia. Com isso, percebe-se que as atividades realizadas em espaços não formais de educação dão uma visão mais ampla sobre as temáticas abordadas em sala de aula. Essas características mostram a importância de ações que possibilitam ver as crianças como agentes multiplicadores, críticos e dono do seu espaço, mas para isso a criança precisa fazer parte do meio ambiente e não ser apenas um observador.

Palavras-chave: Espaço não formal. Educação ambiental. Praia.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES
PEDAGÓGICAS DO SITE CIÊNCIA HOJE PARA AS CRIANÇAS**

Juliana Carvalho Pereira, Ketlen Stueber, Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

Resumo: São analisadas possibilidades didático-pedagógicas do site da revista Ciência Hoje para as Crianças (CHC) que contribuam com a construção da alfabetização científica (AC). A partir das categorias temáticas propostas no site da CHC: astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde, realizou-se um mapeamento nas matérias publicadas em 2017 para elencar como estes conteúdos podem ser aplicados no ensino de ciências. Duas categorias gerais são levantadas: a primeira para identificar os atores envolvidos por meio do perfil do autor e do público a que se destinam os conteúdos. A segunda categoria visa elencar os facilitadores de AC por meio da identificação de temas propostos, aplicabilidades práticas e teóricas, níveis de interdisciplinaridade e possibilidades de projetos didático-pedagógicos. A questão que motivadora do estudo foi: Como o site da revista Ciência Hoje para as crianças pode viabilizar a alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental? A abordagem metodológica de natureza qualitativa fundamentou-se em pesquisa na internet para levantamento e coleta de dados, e em âmbito analítico, aplicou-se a análise de conteúdo. Conclui-se que grande parte das matérias analisadas possui aplicabilidade em sala de aula através de atividades consideradas pelos alunos como lúdicas como os experimentos, jogos e brincadeiras e/ou formais que fomentam os debates, as reflexões e a produção do relatório propriamente. Os resultados evidenciam a forte atuação da revista no ensino de ciências e indicam o quanto necessário é a renovação curricular na perspectiva interdisciplinar para permitir o avanço do ensino de ciências na perspectiva da AC.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. Atividades didático-pedagógicas. Ciência Hoje para Crianças

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Victor João da Rocha Maia Santos, Rosane Nunes Garcia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

Resumo: Os quadrinhos sempre foram e serão uma mídia de massa voltada para o entretenimento; entretanto, como uma forma de linguagem, sua utilização e adaptação para o ambiente da educação é relativamente recente. No Brasil, na década de 1980, começaram a aparecer nos livros didáticos alguns quadrinhos; porém, somente em 1997, com a elaboração dos PCN, é que os quadrinhos foram oficialmente incorporados nas *práxis* pedagógicas da sala de aula. A expressão “histórias em quadrinhos” (HQs) e sua vasta gama de derivados, possui em seu cerne conotações negativas que têm se perpetuado até os dias atuais obscurecendo, de certa maneira, o potencial dessa linguagem na Educação. Entretanto, somente entre os pesquisadores brasileiros da área, como Waldomiro Vergueiro, Sônia Luyten, Francisco Caruso, entre outros, afirmam que as HQs, como recurso pedagógico, podem ser empregadas em todos os níveis de ensino, sem nenhuma restrição. Por serem uma linguagem autônoma, os quadrinhos também são um tipo de gênero textual que utiliza, geralmente, aspectos verbais e não- verbais. Desta forma, a leitura dos recursos visuais existentes nos quadrinhos indica uma narrativa visual que possibilita a leitura na mesma intensidade dos aspectos verbais, pois ambos se complementam. As HQs são, portanto, uma mídia que pode auxiliar no aprendizado formal do ensino de Ciências da Natureza, por sua leitura ser rápida, dinâmica e extremamente visual, facilitando a explicação de conteúdos científicos, em qualquer nível de ensino, servindo como um motivador no aprendizado formal.

Palavras-chave: Quadrinhos. Ciências da Natureza. Linguagem verbal e não verbal.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A FOTOGRAFIA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: O ESTUDO
DE CADEIAS ALIMENTARES**

Aline Grohe Schirmer Pigatto, Cristina Angonesi Zborowski, Sione Gomes

*Universidade Franciscana - UFN
Instituto Federal Farroupilha - IFFAR*

Resumo: A fotografia é um recurso de importância pedagógica para diversas áreas do conhecimento, de modo especial, na área das Ciências Naturais esse recurso é utilizado em diferentes contextos. Neste estudo, de abordagem qualitativa, relatamos a utilização da fotografia enquanto um recurso didático para o estudo de cadeias alimentares. Aproximadamente, 80 alunos do 4º ano do ensino fundamental, participaram de duas atividades. Na primeira, em um espaço não-formal, em grupos, fizeram registros fotográficos de seres vivos e, na segunda atividade, em um espaço formal, os grupos foram desafiados a construir cadeias alimentares utilizando as suas fotografias. Registros escritos que evidenciaram a participação, o envolvimento e o processo de construção foi realizado pela pesquisadora durante as duas atividades. Esses dados foram analisados por meio da técnica da análise de conteúdo e interpretados segundo a perspectiva histórico-cultural. De maneira geral, todos os grupos construíram com êxito cadeias alimentares com os seres vivos fotografados no sítio. Inclusive, alguns grupos, avançaram conceitualmente e elaboraram teias alimentares, estabelecendo relações mais complexas do que o esperado. Acreditamos que a fotografia foi um recurso que colaborou com o envolvimento e protagonismo dos alunos, uma vez que, eles foram responsáveis pelos registros das imagens utilizadas no trabalho, do mesmo modo que, permitiu a consolidação do conceito de cadeia alimentar.

Palavras-chave: Ecologia. Fotografia. Ensino fundamental.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CÉLULAS COMESTÍVEIS: UMA MANEIRA SABOROSA DE
APRENDER**

Keiciane Canabarro Drehmer Marques

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: A utilização de modelos didáticos comestíveis no Ensino de Biologia possibilita aulas mais atrativas e diferenciadas aos educandos. O presente trabalho foi proposto para cinco turmas do 1º ano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Farroupilha a fim de realizar um estudo sobre as diferenças entre as estruturas das células, a atividade consistiu na construção de células comestíveis em aula. Realizou-se o sorteio referente as células que seriam construídas por cada grupo: procarionte, célula animal, célula vegetal, óvulo, espermatozoide, neurônio e vírus, a inserção do vírus foi para representar que esse não é formado por célula, mas apresenta determinadas estruturas. Após o sorteio os grupos de quatro a seis alunos tiveram o tempo de um mês para estudar a célula e suas características, para que em aula conseguissem construir e explicar o modelo comestível. No refeitório do IFFar os grupos construíram suas células levando alimentos previamente pensando para cada organela, após a elaboração dos modelos comestíveis os estudantes identificaram as estruturas celulares com uso de plaquinhas e posteriormente realizaram uma explanação para turma sobre a célula construída. Em um segundo momento os modelos comestíveis foram degustados pelos estudantes. Atividades didáticas que colocam os estudantes como construtores da aprendizagem são enriquecedoras, evidenciou-se que construção de células comestíveis motivou os educandos despertando interesse e dedicação possibilitando o estudo de células mais prático e atrativo. O Ensino de Biologia deve propiciar atividades lúdicas e atrativas estimulando o interesse na área das Ciências e permitindo um estudo mais significativo.

Palavras-chave: Citologia. Célula comestível. Modelos Didáticos. Ensino de Biologia.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ABORDAGEM EXPERIMENTAL E DIALÓGICA NO PROCESSO
DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE ESPAÇO-
TEMPO NO ENSINO MÉDIO**

Ronan Moura Franco, Alexandro Rodrigo Possatto

Instituto Laura Vicuña - ILV

Resumo: Buscando contribuir com a aprendizagem dos conceitos de tempo, espaço e espaço-tempo na disciplina de Física, este trabalho foi construído com objetivo relatar e analisar o desenvolvimento de uma sequência de aulas, com destaque para a realização de um experimento, que envolveu o estudo dos conceitos supracitados. O estudo de tais conceitos é de fundamental importância para a compreensão dos principais fenômenos que permeiam os conteúdos integrantes de toda a disciplina de Física, porém destacamos a Cinemática, por integrar o programa curricular adotado na escola para o primeiro ano do Ensino Médio. Esse trabalho apresenta natureza qualitativa e caráter investigativo e foi desenvolvido com duas turmas do primeiro ano Ensino Médio no Instituto Laura Vicuña em Uruguaiana/RS, contando com 47 alunos envolvidos entre 14 e 16 anos. As aulas foram organizadas, tomando por referência os três momentos pedagógicos, respectivamente: Problematização do conhecimento, Organização do Conhecimento e Aplicação do conhecimento, desenvolvidas em um tempo total de oito horas/aulas. Integraram as aulas, diferentes estratégias de ensino-aprendizagem, dentre elas a realização de um experimento de representação do espaço-tempo, se utilizando de materiais esféricos de diferentes composições e um tecido elástico. As atividades foram avaliadas, a partir da análise de portfólios de aprendizagem. A partir da análise do portfólio de aprendizagem, percebeu-se que a realização do experimento favoreceu a compreensão do conceito de espaço-tempo, ainda que de forma limitada em alguns aspectos, porém possibilitou uma vivência aproximada da expressão concreta dos fenômenos que permeiam o conceito estudado.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Física. Ensino Médio. Espaço-tempo. Experimentação.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

O USO DE FILMES COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS E / OU BIOLOGIA

Aline Teresinha Walczak, Leonardo Priamo Tonello, Eliane Gonçalves dos Santos

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Resumo: Diante dos avanços científicos e tecnológicos, e as alterações sociais ocasionadas por estes, principalmente com relação a grande variedade de informações disponíveis, que modificam rotineiramente os percursos do conhecimento, destacamos a utilização de ferramentas como os filmes comerciais como potencializador dos processos de ensino e aprendizagem, tendo em vista que por meio destes, o ensino se apresenta mais dinâmico, instigante e significativo os alunos. Assim, este trabalho tem como objetivo identificar na produção científica de três eventos da área de Ensino de Ciências: Encontro Nacional de Ensino de Biologia – ENEBIO, Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia – EREBIOSUL e Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente ENECiências, e analisar nos mesmos, por meio da Análise de Conteúdo, as publicações referentes ao uso de filmes comerciais no Ensino de Ciências e \ou Biologia. Para realizar a busca foram utilizados os descritores: filmes no ensino de ciências, cinema no ensino de ciências, audiovisual e ensino de ciências, sendo identificadas seis publicações que atenderam os requisitos da pesquisa, número ainda considerado limitado. A análise permitiu identificar que os filmes comerciais são mais utilizados com finalidades pedagógicas no nível do Ensino Fundamental, não havendo registros de trabalhos com filmes nos níveis do Ensino Médio e Superior. Em suma, observamos que as pesquisas referentes à temática vêm aumentando gradativamente ao longo dos últimos anos, destacando a necessidade de haver maior visibilidade e estudos pertinentes à inovação da prática pedagógica a partir da utilização das ferramentas tecnológicas, em especial os filmes.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Cinema. Metodologia didática.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CONCEPÇÕES DE ALUNOS SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL:
UMA INVESTIGAÇÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM
FÍSICA**

**Cecília Elenir dos Santos Rocha, Maria Cecília Pereira Santarosa, Carla Beatriz
Spohr**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: A matemática permeia cursos de diferentes áreas no ensino superior, estando presente inclusive nas Ciências, como ocorre no contexto da Licenciatura em Física. O presente trabalho busca investigar quais as percepções, dificuldades e relações estabelecidas entre a matemática e a física são descritas pelos acadêmicos a respeito do processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (CDI), no âmbito da Universidade Federal de Santa Maria. A pesquisa de caráter qualitativo foi realizada através de entrevista semi-estruturada com seis voluntários matriculados nesta matéria no semestre 02/2017. Observou-se que destes participantes, quatro já haviam cursado CDI, não obtendo a aprovação. Para os alunos, os conceitos estudados representam a base para outras disciplinas e as dificuldades para aprender estão em torno de lacunas no ensino anterior, na compreensão de significados dos conceitos abordados e na grande quantidade de conteúdos estudados. Quatro alunos percebem relações entre a disciplina de Cálculo I e Física I, ambas desenvolvidas no primeiro semestre do curso, porém, destacam que se torna difícil compreender Física I sem ter bem claro o domínio dos conceitos de Cálculo I. Os relatos obtidos auxiliam a compreender algumas das dificuldades e obstáculos que os acadêmicos enfrentam na aprendizagem de CDI, evidenciando a necessidade de ações que melhorem a compreensão destes conceitos, bem como destaquem o papel da matemática na formação de professores de física.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem. Entrevistas. Universidade Federal de Santa Maria. Dificuldades. Obstáculos.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS: PROCESSOS
DIALETICAMENTE MEDIADOS PELAS INTERAÇÕES**

Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: Apresentamos recorte de pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-ação segundo Carre Kemmis (1998) sobre saberes discentes produzidos na relação entre os movimentos de ensinar e aprender na escola. O foco de análise são as manifestações dos estudantes em aula, como elemento redirecionador dos planejamentos e do curso da aula, ressignificando o ensinar e o aprender. Interações dialógicas em aula de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental foram vídeo-gravadas, transcritas e analisadas, segundo a teoria das interações discursivas (BAKHTIN, 1995), utilizando o conceito de enunciação, como categoria analítica. Temos por hipótese de pesquisa que através da escuta atenta das manifestações dos estudantes imersos em processos ativos de aprender é possível legitimá-las como mediações operativas no processo pedagógico, segundo o referencial teórico sócio-interacionista. Assim o movimento que delineia o caminho da investigação-ação é partir do fenômeno, acolher as ideias dos estudantes, como ferramentas de cognição ou mediações (VYGOTSKY, 2001) e também inseri-las. Resultados parciais dão indícios de que este processo resulta em elaboração conceitual, pelos estudantes que ressignificam, dialogicamente os fenômenos em estudo, produzindo aprendizagens mediadas no ato pedagógico, percebidas em termos da evolução do perfil conceitual (MORTIMER, 1995), aonde a linguagem desempenha papel fundamental. Assim conhecimentos científicos entre outros, elaborados pelos estudantes, compõem os saberes discentes produzidos na ação. Conclui-se que a pesquisa centrada na relação entre os movimentos de ensinar e aprender tem potencial de redirecionar as ações docentes e que esse processo é potencialmente transformador para a educação científica na escola.

Palavras-chave: Saberes discentes. Mediação. Ensinar e aprender Ciências.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ESTUDO SOBRE A MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSM**

Jaiane de Moraes Boton, Fábio Luis Krützmann, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

RESUMO: O professor mobiliza, constrói e reconstrói seus conhecimentos conforme sente necessidade em sua prática docente. Tendo em vista a importância da Formação de Professores e dos Saberes Docentes existentes que compõe a prática desse profissional, temos como objetivo, neste texto, investigar como estão distribuídas as disciplinas formadoras no Cursos de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria. Para tanto, utilizamos como documento o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Ciências Biológicas da UFSM em vigência no momento, reestruturado no ano de 2005. Centramos nos seguintes aspectos: como é desenvolvida a Prática como Componente Curricular (PCC); quais os semestres que a PCC ocorre; como são desenvolvidos os Estágios Curriculares Supervisionados, e como é a distribuição das disciplinas em relação aos Saberes da Formação Profissional e Saberes Disciplinares. A partir de nossa análise, percebemos que o Curso está em conformidade com a Resolução CNE/CP 2/2002, que regulamenta a duração e a carga horária obrigatória aos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, tanto em relação à Prática como Componente Curricular como ao Estágio Supervisionado. Constatamos, também que, mesmo havendo orientações mais integradoras em relação à formação disciplinar e à formação pedagógica, ainda verifica-se a prevalência de uma formação com foco na área disciplinar específica, com pequeno espaço para a formação pedagógica.

Palavras-chave: Saberes Docentes. Formação de Professores. Prática como Componente Curricular.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**FILHOS DE PESCADORES E PRÁTICAS DE PRESERVAÇÃO DO
AMBIENTE MARINHO EMPASSO DE TORRES (SC)**

Janaina Patrícia Wenzel, Neila Seliane Pereira Witt, Walterde NisaeCastroNeto

*Fundação Pró-Squalus
Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS*

Resumo: Este projeto teve como proposta trabalhar temáticas da Educação Ambiental (EA) com os filhos de pescadores, da comunidade pesqueira de Passo de Torres, SC através do *Projeto Carcharias*. A Educação Ambiental está sendo entendida como um conjunto de práticas de caráter interdisciplinar, voltadas para a participação de um coletivo social e para a busca da compreensão de problemas ambientais, oportunizando outras percepções, atitudes e práticas. Foram desenvolvidas atividades a fim de sensibilizá-los a colaborar com práticas de preservação, e, de promover a integração e participação dos familiares pescadores e da comunidade. Considerando que tais atores sociais desempenham papéis importantes para a configuração da realidade ambiental local, inicialmente buscou-se conhecer as percepções das crianças e dos jovens sobre práticas cotidianas relacionadas a noção de preservação ambiental. Num momento posterior promoveu-se debates sobre as compreensões e possibilidades de inclusão de práticas sustentáveis para o ambiente marinho. Entre as ações, as Aulas de Surf, possibilitaram a aproximação com o ambiente marinho, o que ampliou a percepção sobre a “utilidade” deste, ou seja, que serviria apenas como uma fonte de produtos geradores de renda. Conhecê-lo melhor, assim como, as formas de vida que o habitam, levou-os a perceber a sua importância como um local de lazer, diversão e a relevância para as suas próprias vidas e para toda a sociedade. Tais atividades, levam a compreender que práticas de EA considerando a vivência e a cultura de uma comunidade, podem possibilitar a construção de uma cultura de pesca sustentável.

Palavras-chave: Educação ambiental. Comunidade pesqueira. Preservação do ambiente marinho. Pesca sustentável.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DESDOBRAMENTOS DE UMA MOSTRA CIENTÍFICA:
POTÊNCIAS DA PESQUISA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE
ENSINO FUNDAMENTAL**

Liv Ludwig Gonçalves, Emily da Silva Rodrigues, Sofia Pereira Quincozes, Denice Sienicki Ferreira

EMEF Vereador Carlos Pessoa de Brum

Resumo: Feiras e mostras científicas são espaços que possibilitam socialização de conhecimentos, autonomia e protagonismo juvenil, além de incentivar a alfabetização científica através de processos investigativos. Nesta perspectiva, a EMEF Carlos Pessoa de Brum, localizada na periferia de Porto Alegre, desenvolve sua mostra desde 2016. Entre trabalhos de montagem e informativos, educandos desenvolvem progressivamente atividades de investigação através de metodologia científica. Na mostra 2017, alunas das séries finais do Ensino Fundamental problematizaram um tema extremamente significativo na comunidade: assédio sexual contra mulheres. Com o objetivo de identificar quantas alunas da escola já haviam sofrido algum tipo de assédio sexual e se as mesmas saberiam identificá-lo em diferentes situações, as pesquisadoras elaboraram questionários semiestruturados para seu público-alvo. Os resultados mostraram que mais da metade das entrevistadas já sofreram algum tipo de assédio, e muitas não sabiam identificá-lo. Estimuladas pelos resultados e com a intenção de dar continuidade ao estudo, uma das pesquisadoras redigiu um texto sobre o trabalho desenvolvido, o qual foi utilizado nas aulas de Ciências a fim de identificar metodologia e debater o tema. Esta proposta ampliou a discussão sobre o assunto em algumas turmas, bem como deu início em outras. Partindo do interesse gerado, organizou-se um encontro entre alunas da escola e representantes da ONG Emancipa, na Casa Emancipa Restinga, a fim de qualificar e fortalecer as discussões. Deste encontro, um grupo de alunas iniciou o planejamento de diferentes ações de conscientização a serem desenvolvidas com a comunidade escolar, buscando estratégias para superar este problema recorrente na comunidade.

Palavras-chave: Mostra científica. Investigação científica. Ensino Fundamental. Assédio sexual.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UMA NOÇÃO DE PRÁTICA PELA PERSPECTIVA
NORMATIVA DA LINGUAGEM**

Marcelo Antunes, Samuel Edmundo Lopez Bello

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O propósito deste texto é o de produzir um entendimento de “prática” sob uma perspectiva normativa da linguagem. As balizas teóricas são fornecidas pela filosofia analítica da linguagem de L. Wittgenstein, a partir das formulações filosóficas elaboradas na obra *Investigações Filosóficas*. Nesta perspectiva, é inconcebível pensar que a significação pode ser produzida por uma concepção referencialista da linguagem. Pelo contrário, são os mecanismos linguísticos os responsáveis pela constituição da realidade e elaboração das significações através dos usos. Desta maneira, torna-se imprescindível a utilização dos jogos de linguagem como atividade regrada para que seja estabelecida uma interpretação de prática pela perspectiva normativa da linguagem. A centralidade do texto se mostra nos pontos de tangência entre os jogos de linguagem e as práticas, promovidas pela ação wittgensteiniana de “seguir regras”. Com isto, prepara-se o terreno para que se possa discutir com maior amplitude as reverberações das práticas e suas implicações educacionais.

Palavras-chave: Wittgenstein. Jogos de Linguagem. Regras. Práticas.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A GRAMÁTICA DA MATEMÁTICA ESCOLAR NA
PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA**

Suelen Assunção Santos, Marcelo Carvalho Antunes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O objetivo deste trabalho é promover uma discussão sobre o caráter normativo que é atribuído à matemática escolar. A fundamentação teórica do estudo encontra-se junto à perspectiva da linguagem advinda da segunda fase da filosofia analítica de L. Wittgenstein. Ressalta-se que a referida perspectiva contribui para a desconstrução da visão representativa da linguagem. As formulações elaboradas pelo filósofo, partindo dos jogos de linguagem como atividade regrada, oferecem um arcabouço teórico capaz de amparar pesquisas, colocando a produção de significados a gravitar em torno da noção de uso/aplicação. Este entendimento pragmático relativo a produção de significados, nesta perspectiva, permite a gramaticalização da linguagem da matemática escolar através de elementos proposicionais com função normativa. O estudo mostra que as proposições matemáticas são regras a serem seguidas e a significação dos conceitos matemáticos não se encontra no campo da experiência, mas são as proposições da gramática da matemática escolar que pautam a linguagem e servem de padrão de correção, por ocasião de comparação com as regras.

Palavras-chave: Wittgenstein. Gramática. Normatividade. Regras.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O PROGRAMA “COLECCIÓN BICENTENÁRIO”: A
CONSTRUÇÃO NARRATIVA DO PERFIL INSTITUCIONAL**

Daniel José Puente Chacón, Aline Dorneles, Marlene Rios Melo

Universidade Federal do Rio Grande- FURG

Resumo: O livro didático como política pública na Venezuela foi, até o ano de 2011, um campo pouco abordado pelo Governo. Até esse momento, sua função era principalmente regulatória, apesar de ter breves e parciais participações como produtor. Com a criação do Programa “Colección Bicentenario”, o Governo assumiu pela primeira vez na história do País o controle total sobre o livro didático para a rede do ensino público. Pela pouca informação que é disponibilizada pelo Governo sobre o Programa “Colección Bicentenario”, considerou-se relevante construir o perfil institucional do programa a partir das informações disponibilizadas na internet e pelas experiências que, como docente de escola, foram vivenciadas. Com base nos aportes metodológicos da pesquisa narrativa (BOLÍVAR, 2002; SANTOS; ZAUHY, 2014), desenvolvemos uma estrutura narrativa para a descrição dos eventos e instituições envolvidas na construção do programa. Pelas complexas relações que atualmente se vivenciam na Venezuela, consideramos relevante a coleta de artigos, tanto acadêmicos quanto de opinião, no desenvolvimento de uma leitura ampla sobre a temática de estudo. Os resultados mostram que o programa se desenvolveu em parceria a pesquisadores cubanos, sob autorização dos dois governos, ainda que sem a participação democrática de outros setores relevantes no ensino público. Aliás, percebemos a intenção de introduzir transformações políticas, econômicas e sociais com o livro didático. Consideramos que o programa, ainda que seja jovem, tem uma estrutura institucional abrangente, porém, seu posicionamento de não ouvir e deixar participar o outro 'aquele que também é parte', permite apontar que o programa deve ser democrático e revolucionário.

Palavras-chave: Livro Didático. Programa Colección Bicentenario. Venezuela.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UMA LEITURA WITTGENSTEINIANA SOBRE O CONCEITO DE
INFINITO: IMPLICAÇÕES NA MATEMÁTICA ESCOLAR**

Josaine de Moura Pinheiro, Marcelo Carvalho Antunes

*Colégio Militar de Porto Alegre - CMPA
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS*

Resumo: O tema de pesquisa deste texto se insere no âmbito da Educação Matemática e tem por objetivo problematizar o modo como o conceito de infinito pode se mobilizar nesse campo de estudo. Os aportes teóricos que sustentam a investigação advêm do campo da Educação Matemática que se vinculam às teorizações da filosofia analítica da linguagem de L. Wittgenstein, mais precisamente, no que se refere aos jogos de linguagem. A baliza desse estudo é a investigação analítica sobre a linguagem, tendo como destaque a maneira como é entendida a produção de significação do conceito de infinito. Diante disto, torna-se importante operar com os jogos de linguagem, recusando a tradicional concepção referencial da linguagem e adotando que a significação se constrói no uso. Sublinha-se a multiplicidade de significações encontradas sobre este termo, em diversos jogos de linguagem, que se movimentam fora da matemática escolar e, mesmo dentro da própria. As diversas significações encontradas reforçam o caráter pretensioso, universal e essencial que possui a matemática escolar.

Palavras-chave: Wittgenstein. Jogos de Linguagem. Uso. Infinito.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UMA PROPOSTA PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA
NATUREZA USANDO A FRANQUIA STAR WARS**

**João Carlos Martini de Vargas, Guilherme Soares Rodrigues, Letícia Azambuja
Lopes**

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Resumo: A ficção científica é um dos gêneros que mais influencia a percepção e o aprendizado das pessoas em relação às Ciências da Natureza, especialmente os filmes de viagens interestelares, super-heróis e fantasias futurísticas, porém, são os que mais trazem conceitos científicos equivocados ou distorcidos. Assim, cabe aos educadores a tarefa de explicar conceitos científicos corretamente. Partindo deste princípio, a pergunta da pesquisa foi “Será que elementos da cultura digital constituem bons recursos pedagógicos?” Portanto, o objetivo desta pesquisa é explorar as possibilidades de utilizar *Star Wars* como estratégia pedagógica auxiliar ao Ensino de Ciências. Este estudo, de caráter exploratório, realizou um levantamento bibliográfico e análise de exemplos de elementos da cultura digital, relacionando práticas pedagógicas e cinema a fim de buscar maneiras de como o professor poderia utilizar os filmes para fomentar discussões em sala de aula. Como resultado, quanto à gravitação universal, um dos principais equívocos recorrentes na franquia *Star Wars* é que os personagens se movem da mesma maneira em todos os planetas da saga. Também se observa que a maioria dos planetas parece ter um único bioma, o que poderia ser uma alavanca para discussões sobre Ecologia. Em suma, a discussão da ciência por trás de *Star Wars* pode criar um ambiente propício ao professor para aplicação dos conceitos científicos estudados, criando uma atmosfera para discussões, favorecendo o aprendizado através da inversão da ordem tradicional da educação e unindo o útil ao agradável, partindo de um momento lúdico para uma aula em que todos são favorecidos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ficção Científica. *Star Wars*. Estratégia Pedagógica.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**NOTAS SOBRE O SABER DA EXPERIÊNCIA: EDUCAÇÃO
AMBIENTAL E O PODER UBUESCO**

Isabel Cristina Dalmoro, Suelen Assunção Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: *Experiência*, segundo Larrosa (2002), é entendido como aquilo que nos passa, que nos acontece e que nos toca. Em vista disso, esse relato de experiência toma o sentido de relato de um estudo que nos tocou, nos aconteceu e nos deixou vestígios. Assim sendo, a narrativa que segue refere-se a um relato de experiência sobre um estudo de Mestrado integrado à Linha de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFRGS, que investiga como os efeitos dos discursos e das práticas sociais processadas em diferentes instâncias atuam na produção de verdades e de sujeitos, tendo como base a perspectiva pós-estruturalista. O estudo teve como objetivo examinar noções pertinentes à filosofia de Michel Foucault que servissem como ferramentas analíticas para lançar novos olhares sobre a Educação Ambiental. O propósito deste texto é apresentar como transcorreu o encontro entre a referida educação e a noção de poder ubuesco, mencionada por Michel Foucault apenas nas duas primeiras aulas que integralizam a obra *Os Anormais* (Curso no Collège de France 1974-1975). Por conta deste encontro, tendo como base o método da Cartografia, em que se buscou apresentar os mapas dos sentidos que a categoria do ubuesco alcançou, obteve-se como resultado a elaboração e a submissão de um artigo no qual a noção de poder ubuesco foi operada com o contexto da crise ambiental vigente. O presente relato abordará a experiência percorrida até a escrita do artigo submetido, apresentando os principais passos do percurso realizado.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Experiência. Poder ubuesco. Pós-estruturalista.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**REFORMAS CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO APÓS A
LDB/96: PERSPECTIVAS E PROPOSIÇÕES EM CONTEXTO**

Eliezer Alves Martin, Maira Ferreira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: Após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB/96, têm sido constantes as reformas curriculares para o Ensino Básico no país. Nesse sentido, o enfoque do trabalho refere-se as políticas para o Ensino Médio, buscando investigar como são apresentados os princípios formativos entre um documento e outro, bem como que estratégias são formuladas pelas políticas para atuações em contexto. A pesquisa é de natureza qualitativa e para tal, buscou-se no site do Ministério da Educação – MEC, documentos oficiais relacionados as políticas de reformas curriculares para o Ensino Médio como: Diretrizes Curriculares Nacionais; Parâmetros Curriculares Nacionais; Orientações Curriculares; Proposta do Ensino Médio Politécnico; Plano Nacional de Educação; Base Nacional Comum Curricular; entre outros documentos. Analisou-se, tais políticas com base na *abordagem do ciclo contínuo de políticas* (BOWE; BALL; GOLD, 1992), que constitui-se de três contextos fundamentais sendo estes o de: *influência; de produção de texto e da prática*, levando em consideração a *política como texto e como discurso* (BALL; 1993;1994). Como resultados do trabalho até o momento observou-se que as políticas curriculares apresentam em seu contexto diferentes influências nacionais e internacionais em sua construção, com proposições curriculares e princípios pedagógicos que fundamentam o pensamento neoliberal de superação e competitividade.

Palavras-chave: Políticas Curriculares. Ensino Médio. Reformas Educacionais.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DESVENDANDO AS CÉLULAS: CURSO PRÁTICO PARA
ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO**

**Vanessa de Abreu Barcellos, Fernanda Lopes, Livia Kmetzsch, Marilene Henning
Vainstein**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular do Centro de Biotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul realiza anualmente cursos com atividades práticas, voltadas para alunos da rede pública de ensino, relacionadas ao tema central “Células”. Os cursos são desenvolvidos e ministrados por alunos da Pós-Graduação, sob a supervisão de docentes e pós doutorandos. Nossos objetivos são proporcionar a aproximação entre a Educação Básica e a Universidade, permitindo a integração social, além de aprimorar conceitos relacionados ao método científico, pela aplicação de atividades práticas que possam ser reproduzidas no ambiente escolar. Durante o curso, alunos da educação básica são estimulados a formular perguntas e buscar respostas relacionadas a um tema específico, adquirindo, assim, novos conceitos pela aplicação de atividades experimentais e pelo exercício do método científico. Os alunos são estimulados a propor perguntas, formular hipóteses, planejar e executar experimentos, discutir os resultados obtidos, relatar o trabalho realizado e elaborar conclusões. Adicionalmente, no segundo semestre de 2016, realizamos quatro atividades com alunos do ensino médio da Escola Estadual Mínuano, em Viamão, região metropolitana de Porto Alegre. Os alunos realizaram extração de DNA, eletroforese, isolamento e visualização de micro-organismos ambientais, bem como, análise de mitose em raiz de cebola. Em janeiro de 2017, oferecemos um curso de 20 horas nos laboratórios do Centro de Biotecnologia. Recebemos 17 alunos do ensino médio de escolas de Porto Alegre e da região metropolitana. Atividades relacionadas à biologia celular foram abordadas e novos conhecimentos foram adquiridos pelos participantes.

Palavras-chave: DNA. Células. Micro-organismos. Educação básica. Universidade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**RECURSOS DIGITAIS E A LUDICIDADE NO ENSINO DE
CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS**

Ismael Krüger Pescke, Tatiana Montanari, Eliane de Oliveira Borges
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: Um dos objetivos do Museu virtual do corpo humano (<http://www.ufrgs.br/museuvirtual>) é promover de forma dinâmica, através de imagens, animações, vídeos e jogos sérios, a compreensão do corpo humano e seus constituintes. O conhecimento baseia-se na interação, e os recursos educacionais digitais garantem uma interatividade multimídia ao unir diferentes estímulos, contribuindo para a assimilação do conteúdo. O Museu virtual reúne um acervo de imagens macroscópicas e microscópicas, utilizadas nas disciplinas de Biologia Celular, Histologia e Embriologia da graduação. O “Espaço Kids” conta com jogos desenvolvidos para alunos do ensino fundamental e médio, onde aprendem de maneira lúdica a localização e a função dos órgãos em *Conhecendo o corpo humano*; o interior do corpo humano através de radiografias dos ossos no quebra-cabeça *Raio-X*, e os processos realizados por células específicas de alguns sistemas que foram personificadas: células caliciformes e células ciliadas em *Varrendo a Poeira*, o sistema respiratório e células oxínticas e células zimogênicas do estômago em *Floresta Mágica*, um jogo sobre digestão. Propõe-se, como forma de prevenção, a discussão de temas cotidianos pertinentes à saúde pública, como o prejuízo do fumo na função do epitélio respiratório e o impacto na coluna vertebral do uso de mochila pesada ou má postura. A elaboração do Museu virtual do corpo humano visa servir de recurso pedagógico alternativo que suplementa a aprendizagem sobre corpo humano em sala de aula e, assim, contribuir para qualificar a educação em Ciências Morfológicas.

Palavras-chave: Educação a distância. Ambiente virtual de aprendizagem. Jogos sérios.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O USO DE FILMES, JOGOS E SOFTWARES COMO
ORGANIZADORES PRÉVIOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA E
CIÊNCIAS EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO E FUNDAMENTAL
DA REDE PÚBLICA DE ENSINO**

Thiago Borges Pinto, José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: Atualmente o ensino de astronomia no Brasil está muito prejudicado por diversos motivos, sejam eles de ordem curricular (conteúdos de astronomia são excluídos do currículo), formação incompleta na área (cursos de graduação em Física sem disciplinas de astronomia), ensino através de concepções alternativas dos professores (visto que a formação em Ciências é muito deficitária) ou então falta de material especializado na área. Ainda assim, os temas relacionados à Astronomia são muito atraentes para parte dos alunos (Fróes, 2014), que demonstram especial interesse nos conteúdos relacionados à Astronomia, como buracos negros, buracos de minhoca, supernovas, etc. Estudos ainda mostram que conteúdos relacionados à Astronomia contam com um grande potencial interdisciplinar, envolvendo diversas áreas nos seus tópicos. Como forma de superação destas dificuldades, compreendendo o contexto escolar brasileiro, serão propostas alternativas para o ensino de tais conteúdos utilizando ferramentas de introdução diferenciadas, como filmes, softwares e jogos. O objetivo é verificar a validade de tais estratégias para o ensino de Astronomia por meio de uma pesquisa de cunho qualitativo, onde serão empregados questionários antes e depois das atividades, e entrevistas semiestruturadas para uma amostra de alunos. A escolha por tais estratégias se deu em função da ludicidade e facilidade de acesso, tanto à filmes como softwares e jogos.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Física. Aprendizagem significativa.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PRODUÇÃO DE VÍDEO: METODOLOGIAS ATIVAS PARA
INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**

Gisele Santiago, Thais Scotti do Canto-Dorow

Universidade Franciscana - UFN

Resumo: A iniciação científica de alunos do ensino médio, junto a Instituições de Ensino Superior, apresenta-se como uma oportunidade para despertar vocações científicas e tecnológicas. Nesse percurso da iniciação científica faz-se relevante conduzir os educandos no processo de construção de autonomia, autoria, reflexividade, questionamento, tomada de decisões frente à sociedade científica e tecnológica. O objetivo deste trabalho foi proporcionar um momento de produção e discussão sobre os desafios da ciência e tecnologia frente às questões ambientais no século XXI, por meio de metodologias ativas, com um grupo de alunos do ensino médio, bolsistas de iniciação científica do Espaço Ciência da Universidade Franciscana. Os alunos realizaram a produção de um vídeo, no qual indicaram um assunto de interesse para pesquisa, que poderia colaborar para mediar alguns dos desafios da sociedade relacionados às questões ambientais. Posteriormente, ocorreu a apresentação e discussão dos vídeos, quando também foi solicitado, aos alunos, a realização de uma tarefa mediada pelo Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem *Moodlecloud*. Uma das questões desta tarefa tratou de investigar se a produção do vídeo sobre o assunto “Os desafios da ciência e tecnologia no século XXI” trouxe contribuições significativas para a aprendizagem. Pode-se constatar que os alunos consideraram que a atividade contribuiu para o aprofundamento sobre o assunto, pois além de ser desafiadora, desenvolveu conhecimentos sobre a edição e a produção do vídeo. Conclui-se que a proposta de atividade colaborou para um posicionamento ativo dos alunos, estimulou a autonomia e promoveu a reflexividade sobre questões ambientais.

Palavras-chave: *Moodlecloud*. Meio Ambiente. Espaço Ciência. CTSA. Aprendizagem Significativa.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PESQUISA-FORMAÇÃO DE
PROFESSORES: UMA EXPERIÊNCIA NA PÓS-GRADUAÇÃO**

Cristiane da Cunha Alves, Valmir Heckler

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo: O estudo apresenta compreensões em uma perspectiva fenomenológica sobre o que é isso que se mostra sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação -TDIC no processo da pesquisa-formação de professores de Ciências. Nesse sentido, trazemos um recorte da pesquisa, que compõe a metodologia utilizada na análise do estudo e alguns autores que embasam nosso trabalho. Mostraremos o movimento da análise do campo empírico que está sendo construído. O campo empírico é composto pelo oitavo encontro realizado na disciplina de Indagação *Online* na Experimentação em Ciências - IOEC. Realizamos o movimento de análise com auxílio da Análise Textual Discursiva (ATD). Na primeira etapa construímos o corpus de estudo com a constituição de 128 unidades de significado. Em um segundo momento, reorganizamos as unidades, a fim de agrupar aquelas que possuíam mais afinidade e chegamos a três categorias finais. Neste artigo comunicamos alguns aspectos que surgiram de cada categoria, sendo elas: I) A Comunidade de Professores: Registros e diálogos sobre a sala de aula, II) A Sala de Aula na Cibercultura e III) Atividades investigativas com diferentes linguagens. Nesse trabalho temos o intuito de compreendermos como as TDIC constituem a sala de aula, além dos registros, diálogos e as diferentes linguagens constituídas de forma coletiva pelos sujeitos participantes da disciplina.

Palavras-chave: TDIC. Pesquisa-Formação de Professores. Análise Textual Discursiva.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DESENVOLVIMENTO DE JOGOS FÍSICOS E DIGITAIS PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA**

Pâmela Perini, Raiana Gaiardo Girardi, Lucas Biasibetti De Pellegrini, Adriane de Momi

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
- IFRS*

Resumo: A contínua reflexão sobre a prática pedagógica é exigência para aulas contextualizadas, dinâmicas e que congreguem os estudantes para o objetivo fim da aprendizagem. O ensino de Biologia requer criatividade e inovação quanto à metodologia, para que se valorize a curiosidade e as descobertas próprias dessa Ciência. Pelo presente trabalho, tem-se o objetivo de colaborar para o aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem das Ciências Biológicas no Ensino Médio a partir do desenvolvimento de recursos didáticos alternativos. Optou-se pela utilização de ferramentas lúdicas e, adicionalmente, vinculadas às tecnologias da informação, considerando os conceitos de “ludificação” – utilização de elementos dos jogos em atividades que não estão dentro do contexto dos jogos –, e as características marcantes da “Geração C”, favorecidas pelos avanços tecnológicos. Nesse sentido, foram desenvolvidos os seguintes materiais físicos: jogo de tabuleiro sobre seleção natural e genética de populações; jogo de cartas, no modelo “imagem e ação” sobre bioquímica celular; jogo de cartas no modelo “memória” ou “perguntas e respostas” sobre reconhecimento de doenças virais, bacterianas, protozoárias e helmínticas; e quebra-cabeça circular sobre o ciclo de vida dos diferentes grupos vegetais. Em relação a softwares, foram produzidos: um modelo computacional de simulação de interação ecológica contextualizado ao ecossistema local, Mata de Araucária; e jogo digital no modelo “Pac Man” sobre sistema imunológico. Todos os jogos foram desenvolvidos na instituição de ensino com envolvimento de alunos do ensino médio. Avaliou-se como positiva a receptividade dos alunos à abordagem lúdica, tornando mais prática e dinâmica a relação ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ludificação. Biologia. Ensino. Didática.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ANÁLISE DO CONTRATO DIDÁTICO EM UMA AULA DE
MATEMÁTICA NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Marcilio Martins de Oliveira, Samuel Edmundo Lopez Bello

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Relata as análises das negociações do Contrato Didático estabelecidas entre um professor, os alunos e o saber em uma aula do 7º ano. O aporte teórico foi a Didática da Matemática de influência francesa. Foi filmada uma aula ministrada pelo professor em uma turma do 7º ano e o saber envolvido foi à introdução à álgebra (equações do 1º grau). A abordagem metodológica consistiu em duas etapas: a videografia (filmagem da aula) e as transcrições do vídeo. Ambas as etapas foram realizadas exclusivamente pelo pesquisador do estudo. Os resultados apontam no sentido de que o contrato foi negociado na sala de aula, envolvendo a tríade professor-aluno-saber, surgindo também evidências dos efeitos do contrato.

Palavras-chave: Contrato Didático. Efeitos do contrato. Negociação. Saber. Fenômenos.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**RELAÇÕES ENTRE REALIDADES ESCOLARES E A
APROPRIAÇÃO DOCENTE SOBRE AS TECNOLOGIAS
DIGITAIS**

Leticia Azambuja Lopes

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Resumo: Garantir o aprendizado dos jovens se mostra um desafio cada vez maior devido a vários fatores, dentre eles o hiato que pode ocorrer entre educação “tradicional” e o contexto social em que os estudantes estão inseridos: a cultura digital. Em vista disso, a inserção de tecnologias e o consumo de mídias digitais, devem ser aliadas nos processos de aprendizagens. Assim, o presente artigo tem como objetivo discutir as relações entre o que as escolas oferecem e o que os docentes e futuros docentes utilizam como recurso digital no Ensino de Ciências. Para tanto, os resultados foram extraídos de questionário aplicado à docentes e licenciandos que participaram de um curso de formação voltado às Tecnologias Digitais (TD) e suas possibilidades no Ensino de Ciências. O estudo evidenciou que as escolas possuem equipamentos digitais. Apesar disso, os resultados mostraram que os participantes da pesquisa, apesar de fazer uso pessoal das TD, ainda não estão apropriados delas enquanto ferramentas didáticas, evidenciando uma carência na formação docente em relação ao processo educacional que envolva essas tecnologias como estratégia pedagógica.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Contexto Escolar. Formação Docente. Cultura Digital.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MONITORIA ACADÊMICA: UMA REFLEXÃO SOBRE A SUA
IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZADO
PARA FUTUROS PROFESSORES DE BOTÂNICA**

Bruna Mainel Almeida, Mariane Paludette Dorneles

*Centro Universitário Ritter dos Reis - UNIRITTER
Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS.*

Resumo: A monitoria acadêmica pode ser considerada um artifício agregador de habilidades e conhecimento durante a formação inicial dos futuros professores. Tornando-se especialmente importante em botânica, disciplina que envolve conhecimentos complexos e às vezes maçantes quando trabalhados de forma descontextualizada e longe da prática. A oportunidade de auxiliar na montagem da aula prática e a interação com acadêmicos possibilita que o aluno depois em sua vida profissional tenha confiança e autonomia no planejamento de suas aulas. Sendo assim, a busca por metodologias que despertem a atenção e interesse dos alunos é uma necessidade. A monitoria acadêmica é uma alternativa para fortalecer o processo de ensino-aprendizado, contribuindo para a construção de aptidões necessárias para a realidade atual das escolas. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo realizar um relato de experiência da monitoria acadêmica da disciplina de Estrutura e Função Vegetal, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Universitário Ritter dos Reis/RS, no período de Agosto a Dezembro de 2017. As atividades foram desenvolvidas uma vez por semana por meio de aulas teórico-práticas. Entre as funções realizadas podemos ressaltar o auxílio e a organização das práticas, além do suporte aos alunos durante seu processo de aprendizagem. A monitoria foi uma experiência positiva e gratificante tanto na vida acadêmica dos estudantes quanto para o aluno-monitor. Tendo uma grande importância para a eficiência do processo de ensino-aprendizagem, crescimento pessoal e intelectual do monitor. Outro ponto importante é o fato desse momento proporcionar ao aluno uma vivência valiosa para a sua profissão.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Formação inicial de professores. Reflexão pedagógica.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A MULHER PESCADORA ARTESANAL E SUA VISIBILIDADE
NA SOCIEDADE PESQUEIRA DO MUNICÍPIO DE TRAMANDAÍ**

Luzani Camargo Alves, Neila Seliane Pereira Witt

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Esta pesquisa resulta do trabalho interdisciplinar do Curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, UFRGS, Campus Litoral Norte. Foi realizada em uma colônia de pesca, no município de Tramandaí, RS. Nela buscou-se conhecer a vida e o trabalho de mulheres que trabalham na pesca artesanal e suas percepções sobre a "invisibilidade" de seu ofício na sociedade pesqueira, onde participam homens e mulheres. Na investigação questionou-se: como o trabalho dessas mulheres está sendo percebido nesta cadeia produtiva? Elas se preocupam com a preservação do ambiente? O que elas entendem por preservação ambiental? Existem garantias para os seus direitos trabalhistas e previdenciários? A atuação e os papéis que as mulheres desempenham na pesca são reconhecidos pela comunidade? Quais suas trajetórias junto aos movimentos sociais representativos da categoria pesqueira? Qual a disponibilidade de acesso as políticas públicas? As respostas das pescadoras para tais questões, possibilitaram ampliar a compreensão e a problematização sobre os papéis da mulher no setor de pesca artesanal. Conhecer as trajetórias de suas lutas pelo reconhecimento de seu trabalho, pelo acesso aos direitos trabalhistas, pelos direitos às políticas públicas para o setor da pesca, assim como, as dificuldades que elas têm na adesão e na adequação ao sistema de inspeção municipal. Observar a interação da mulher pescadora com o ambiente, sua percepção e preocupação com a preservação do mesmo, em suas palavras "é dele que tiramos o sustento", nos leva a compreender, também, os motivos de suas inquietações com a improvável sucessão de suas práticas.

Palavras-chave: Educação do campo. Pesca artesanal. Visibilidade do trabalho da pescadora. Papel da mulher na pesca artesanal.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

A ZEBRA É PARENTE DO CAVALO?

Maiara Fernandes de Fernandes, Leticia Fagundes Bednarski, Mariane Paludette Dorneles

Centro Universitário Ritter dos Reis - UNIRITTER

Resumo: A falta de domínio dos conceitos relacionados a evolução biológica é apenas um dos problemas enfrentados para se trabalhar biologia evolutiva em sala de aula. Questões filosóficas, éticas, religiosas e políticas também podem barrar reflexões sobre o tema. Nas séries iniciais do ensino básico a situação fica ainda mais crítica, a pouca carga horária para o ensino de ciências naturais e o grande número de assuntos acaba comprometendo a compreensão das futuras professoras e afastando a possibilidade de que esse assunto seja discutido em sala de aula. Tendo como objetivo trabalhar a evolução biológica com uma turma de crianças com 5 anos, de uma escola de Educação Infantil. Sendo um estudo de caso oriundo de uma experiência de estágio. Após a realização do diagnóstico da realidade o tema escolhido pelas crianças foi “OS CAVALOS”. Foi dado início ao projeto com a contação de história do livro “Amigos da Fazenda: Cavalos e Pôneis”. Depois permanecemos em roda e mostramos a evolução dos cavalos e os “parentes” do cavalo, foi um momento muito agradável, pois além de eles estarem descobrindo algo novo, notamos que foi interessante para eles além de divertido descobrir que o cavalo antigamente era menor e tinha três dedos e que a zebra é um dos “parentes” mais próximo dele. Podemos aprender muito sobre uma espécie se conhecermos sua história evolutiva. Construir esses conhecimentos desde a infância oportuniza que a criança entenda o quanto todos os organismos estão interligados e são necessários para o equilíbrio da vida no planeta.

Palavras-chave: Cavalos. Infância. Evolução. Educação Infantil. Ciências.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

OS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E SEUS REFLEXOS NA FORMAÇÃO INICIAL EM LICENCIATURA QUÍMICA

Viviane Maciel da Silva, Maira Ferreira, Paula Del Ponte Rocha

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Oportunizar espaços de aprendizagem é parte expressiva dos cursos de formação docente, pois compreende-se que, a partir destes locais, os discentes começam a constituir-se como tal, na prática projetos de ensino/extensão são boas portas de acesso à escola, mas em alguns casos, é através dos estágios supervisionados que os primeiros passos são trilhados. Neste trabalho buscamos traçar um recorte relativo à formação de professores de Química, ao cursar os dois primeiros estágios supervisionados. Temos como objetivo de verificar o perfil destes discentes e como o contato inicial com o espaço escolar se reflete na graduação e opção pela docência como carreira profissional. Para tanto, foram entrevistadas, observadas durante a evolução dos estágios supervisionados e analisados os relatórios de conclusão de 8 discentes cursando o 5º e 6º semestres do curso. Percebeu-se neste processo, utilizando como base de discussão dos dados produzidos Gilles Deleuze, Félix Guattari e Suely Rolnik que, a percepção das alunas em relação ao tempo, a afinidade com a teoria, o conhecimento das particularidades das turmas, a aceitação de que são diferentes e que não existem respostas acabadas no exercício da docência, vão sendo adquiridos com a convivência junto aos locais de docência e nos espaços escolares. Bem como, que não há um perfil homogêneo a ser traçado em relação aos discentes, visto que, cada experiência formativa é individualizante e dará origem a uma grande diversidade de profissionais docentes. No entanto, os estágios supervisionados servem como reforço positivo à percepção da atividade por parte dos futuros professores.

Palavras-chave: Formação inicial. Licenciatura Química. Espaços de aprendizagem. Docência.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**OS TUBAFINHOS: FILHOS DE PESCADORES DA COMUNIDADE
PESQUEIRA DE PASSO DE TORRES (SC) E A POLUIÇÃO
MARINHA**

**Walter de Nisae Castro Neto, Janaína Patrícia Wenzel, Ana Lúcia Clos Carvalho
Joaquim**

Fundação PRÓ-SQUALUS

Resumo: O Projeto de Educação Ambiental (EA) “OS TUBAFINHOS” foi um eficiente instrumento de socialização, divulgação de talentos, aprendizagem e reconhecimento das origens culturais. Através desta prática, incrementa-se o fortalecimento nas relações família/comunidade com a conservação ambiental e a manutenção da biodiversidade. Soma-se, a elevação da autoestima através de atividades diferenciadas, que inserem as crianças nas práticas laborais dos pais, fazendo-os transferir o entendimento pela conservação e o respeito e a preservação do ambiente e minimização da poluição marinha. Temas como: meio marinho, fauna, espécies de pescados, espécies que interagem com a pesca, reutilização dos rejeitos da pesca gerados pela própria comunidade pesqueira, preservação do meio ambiente com o enfoque de reduzir a poluição marinha e promover a reutilização e a reciclagem do lixo oriundo do mar foram abordados durante os módulos do Projeto. Os modelos usados para as práticas com os alunos foram sempre considerando uma forma lúdica e dinâmica e participativa. Esta última, de forma mais efetiva, pois neste momento os alunos aplicavam todas às suas vivências familiares “das pescarias” praticadas pelos pais e familiares e, a partir deste contexto, como poderiam influenciar a conservação do ambiente marinho e redução da poluição. Pois, a atividade pesqueira era imprescindível à manutenção de sua família e principal fonte de renda da comunidade. Educar para a sustentabilidade e conservação, evitando poluição e as práticas danosas ao meio, através de ações educativas, além de preservar o ambiente, auxilia em novas fontes de geração de renda às comunidades. Ressalta-se que a sensibilização e ambientação das crianças foi um importante passo na busca da colaboração e da participação dos pais, tios, avós- pescadores que repercutiu na comunidade como um todo, tanto que após a primeira semana de aula, os familiares começaram a trazer o “lixo pescado” para serem destinados corretamente. Isso tornou a Comunidade do Passo de Torres mais forte e engajada na Conservação Marinha do Sul do Brasil.

Palavras-chave: Percepção ambiental. Biodiversidade. Fauna Marinha. Educação ambiental. Comunidade de Pescadores.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O DIÁLOGO COMO ELEMENTO MOTIVADOR NAS AULAS DE
MATEMÁTICA DO PROJETO EDUCAÇÃO PARA PESCADORES***

Vanessa Silva da Luz, Celiane Costa Machado
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: O presente estudo¹ tem por objetivo promover a discussão sobre como uma ação, voltada à Etnomatemática e desenvolvida com jovens e adultos, pode contemplar práticas de ensino que primam pela investigação num processo dialógico. A pesquisa está balizada pela proposta da pesquisa social e tem como abordagem a pesquisa qualitativa. O estudo foi desenvolvido no âmbito da Educação de Jovens e Adultos, no contexto das aulas de Matemática realizadas no Projeto Educação para Pescadores, vinculado ao Programa de Auxílio ao Ingresso nos Ensinos Técnico e Superior, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. O referencial teórico conversa com a proposta da Etnomatemática e as ideias de Paulo Freire (1993) sobre a compreensão de que o diálogo é a força que impulsiona o pensar crítico-problematizador em relação à condição humana no mundo. Deste modo o diálogo se torna um elemento fundamental para a liberdade de aprender. Para alcançar o objetivo deste estudo, o *corpus* desta pesquisa foi composto pelas escritas reflexivas dos sujeitos colaboradores, realizadas nas aulas de Matemática e registradas nos portfólios, assim como pelos registros das entrevistas individuais. Estas informações foram analisadas com base na Análise Textual Discursiva. Os resultados evidenciaram o diálogo como elemento motivador do processo de ensino nas aulas de Matemática do Projeto Educação para Pescadores. Assim, percebeu-se que a prática do diálogo possibilita que o ambiente escolar se configure como um espaço que prima pela educação humanizadora.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação de Jovens e Adultos. Diálogo.

*Este relato é uma adaptação do artigo “O diálogo como elemento motivador de uma prática de ensino voltada ao processo investigativo” que foi publicado na **Revista Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 55, p.110-124, jul./set. 2017.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O SISTEMA SOLAR E SUAS CURIOSIDADES: UM PROJETO
DESENVOLVIDO EM UMA TURMA DE PRIMEIRO ANO**

Maiara Fernandes de Fernandes

Centro Universitário Ritter dos Reis – UNIRITTER

Resumo: O presente trabalho apresenta estudos teóricos, observações e momentos de interação com uma turma de crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental. Apresenta-se como um estudo de caso oriundo de uma experiência de estágio que fez parte do Trabalho Acadêmico Interdisciplinar. Após a realização do diagnóstico da realidade o tema “sistema solar” foi o proposto pelas crianças. Um contrato didático foi elaborado em conjunto com as crianças. Isso contribuiu na organização do projeto, auxiliando na escolha das atividades, as quais foram propostas a partir das áreas do conhecimento: Artes, Matemática, Ciências, Letramento e Corpo e movimento. Com esse projeto e nosso planejamento conseguimos abordar questões sobre o universo, a lua e o sol, os planetas e os tipos e formatos das estrelas. Além disso, as crianças tiveram a oportunidade de construir o seu próprio sistema solar, de realizar atividades de alfabetização envolvendo o tema e apresentar os trabalhos realizados em uma exposição para outras turmas da escola. Conseguimos interagir com as crianças, ajudamos as mesmas com suas necessidades de higiene e cuidados, podendo ter um olhar atento a cada uma delas, sabendo que cada uma tem sua forma de aprender. O trabalho foi concluído com grande êxito e pôde-se constatar que as crianças aprenderam sobre o assunto em questão, conseguindo interagir com seus colegas e professoras. Reforçamos a ideia de que a criança deve ser ouvida e que, acima de tudo devemos planejar as aulas de acordo com os interesses da turma, oportunizando momentos em que todos podem aprender.

Palavras-chave: Sistema Solar. Projeto. Planetas. Crianças. Alfabetização.

EREC 2018



II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

CLUBE DE CIÊNCIAS: UM ESPAÇOTEMPO PARA A VIVÊNCIA DA METODOLOGIA CIENTÍFICA

Berenice Rosito, Denise Kriedte da Costa, Henrique Meyer Magda Schu

*Pontífice Universidade Católica - PUC/RS
Colégio Marista Champagnat- PMBSA*

Resumo: O Programa Clube de Ciências integra Universidade e Escola Básica e envolve a formação inicial e continuada de professores de Ciências, na Faculdade de Biociências da PUCRS, com estudantes do sexto e sétimos anos finais do ensino fundamental, de escolas da Rede Marista de Educação. Os estudantes do Clube de Ciências do Colégio Marista Champagnat, denominado BioClube, escolhem temas que desejam trabalhar, e vão através de pesquisas, leituras, interpretações e análises, dando significado a esses conhecimentos. Através desses processos os alunos aprimoram seus conhecimentos e têm a oportunidade de vivências em um processo de ensino- aprendizagem de forma lúdica e divertida, além de proporcionar aos estudantes um protagonismo desse processo, o que torna a vivência e experiências algo mais significativo. Os clubes de ciências, como o BioClube, são uma forma de fazer com que os estudantes percebam que as ciências não são algo restrito a um meio específico, mas uma área do conhecimento que está ao alcance de todos.

Palavras-chave: Clube de ciências. Educação não formal. Educação em ciências. Autonomia.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: O PONTO, A RETA E O PLANO DA
GEOMETRIA EUCLIDIANA E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA**

Marcilio Martins de Oliveira, Samuel Edmundo Lopez Bello

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Este estudo apresenta uma discussão na área da Geometria Plana ou Euclidiana, tendo como enfoque os entes primitivos da Geometria Plana: o ponto, a reta e o plano. Como o próprio nome se refere essa Geometria é oriunda da obra do matemático grego Euclides de Alexandria, cujo trabalho remonta a aproximadamente 300 a.C. Como aporte teórico foi utilizada a teoria da Transposição Didática do francês Yves Chevallard, essa teoria refere-se às mudanças e transformações que o saber sofre desde sua emergência na comunidade científica até sua entrada na sala de aula. Foi realizada uma pesquisa em livros didáticos de matemática, sendo esses livros pertencente a diversas épocas. Na escolha dos livros didáticos de matemática analisados tomou-se como base o ano de 1985, data em que ocorreu a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Os livros didáticos de matemática da 5ª série ou do 6º ano do ensino fundamental foram escolhidos por serem um dos meios utilizados para a entrada do saber a ser ensinado em sala de aula. Na construção deste trabalho de pesquisa foi utilizada a pesquisa qualitativa e documental, os livros foram analisados um a um, no sentido de se entender como foi o processo de abordagem dos conceitos do ponto, da reta e do plano nos livros e na comunidade científica, mais especificamente na obra de Euclides - Elementos.

Palavras-chave: Livros didáticos. Transposição Didática. Ponto. Reta. Plano.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UTILIZANDO A CIÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DA
LEITURA, ESCRITA E ORALIDADE**

Priscila Nunes Paiva, Sheila Teixeira Peres, Denise Magno Trindade

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: O presente trabalho foi realizado em uma turma de 4º ano da etapa de consolidação dos anos iniciais de uma escola municipal localizada na periferia de Uruguaiana, RS. O objetivo do trabalho foi utilizar conteúdos de ciências no desenvolvimento da leitura, escrita e oralidade e verificar os resultados na aprendizagem dos educandos. Foi proposta a turma uma sequência didática sobre hábitos alimentares saudáveis, tema presente nos planos de estudo do 4º ano. A atividade iniciou-se a partir de questionamentos sobre o tema, em seguida foi realizada uma leitura investigativa com o propósito de fazer os educandos relacionarem o que foi lido com os conhecimentos e experiências que já possuíam. Na leitura do texto surgiram palavras desconhecidas que tiveram seus significados buscados no dicionário, a partir das informações do texto foram construídos cardápios saudáveis para diferentes casos apresentados, houve ainda uma pesquisa no laboratório de informática sobre doenças causadas pela má alimentação e hábitos diários que ajudam a manter corpo e mente em equilíbrio. Para finalizar a sequência os educandos expuseram os conhecimentos adquiridos a partir de desenhos, frases e pequenos textos. A análise do trabalho desenvolvido aconteceu durante todo o desenvolvimento da sequência didática a partir de observações e anotações que mostram que atividades como as propostas aguçam a curiosidade dos educandos, motivam na resolução de diferentes atividades, os ajudam a expor suas ideias, dúvidas e conhecimentos e utilizar os conhecimentos adquiridos nas diferentes situações do cotidiano.

Palavras-chave: Anos Iniciais. Leitura. Escrita. Hábitos Alimentares. Ciências.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

MULHERES NEGRAS NA CIÊNCIA: POR QUE TÃO POUCAS?

Cristiane Barbosa Soares, Fabiane Ferreira da Silva

Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: Com a restrita presença das mulheres e o não acesso da população negra em cursos superiores percebemos que o discurso que inscreve o mundo da ciência estrutura-se em bases exclusivamente masculinas e com modelos de branquidade. Considerando o racismo e machismo estruturante das relações sociais no Brasil, nos mecanismos de exclusão social impostos a população negra e a invisibilidade da mulher negra na produção de conhecimento, cabe questionar onde está localizada a mulher negra na ciência, não mais como objeto de estudo, mas como sujeito do conhecimento. Assim, neste trabalho, apresentamos um recorte da pesquisa que investiga a inserção da mulher negra no campo da ciência, a partir de um mapeamento referente às mulheres cientistas e docentes negras do campus Uruguaiana, da Universidade Federal do Pampa. No âmbito desta pesquisa, entendemos raça como uma construção discursiva e política, articulada à prática social. Para tanto, utilizamos as características físicas como critério de mapeamento inicial. De um universo de 172 docentes, homens e mulheres do campus Uruguaiana, 104 são mulheres, sendo que apenas 6 são mulheres negras. Três delas atuam em cursos de licenciatura e as outras três em cursos da área da saúde. Esses dados nos mostram que atualmente as mulheres estão em número expressivo na academia, entretanto, ainda persiste a desigualdade racial. Consideramos fundamental visibilizar esses dados a fim de mostrar que a questão racial perpassa a ciência. Assim, buscamos produzir conhecimentos sobre a participação de mulheres negras na ciência, contribuindo para o enfrentamento da desigualdade racial no contexto acadêmico.

Palavras-chave: Ciência. Mulher negra. Raça. Universidade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**AVALIAÇÃO E SUAS ABORDAGENS LITERÁRIAS NA
EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR**

**Loreanne dos Santos Silva, Laura Mendes Rodrigues Fumagalli, Verônica de
Carvalho Vargas, Simone Lara**

Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: A avaliação é um dos assuntos mais discutidos, polêmicos e desafiadores no âmbito escolar, ela é essencial no processo ensino aprendizagem, no entanto muitas vezes é tratada de forma incoerente sem sua devida relevância, bem como provoca inúmeras dúvidas e inquietações. Avaliar é indispensável no processo de ensino e aprendizagem, quando realizada de forma coerente possibilita ao professor refletir sobre sua metodologia de ensino e solucionar as dificuldades e os problemas de aprendizagens dos alunos. No contexto da Educação Física, esta problemática torna-se mais complicada devido à falta de uma identidade clara evidenciando a real finalidade da disciplina. Esta pesquisa objetiva apresentar algumas abordagens literárias sobre avaliação na Educação Física Escolar. Caracteriza-se por uma pesquisa do tipo descritiva e como estratégia metodológica utilizou-se bibliografia sobre o assunto, realizando primeiramente leituras e levantamento sobre a temática de educação, ensino, aprendizagem, metodologias de avaliação no âmbito escolar e da Educação Física Escolar, as linhas teóricas que embasam os processos de avaliação, levando em consideração a opinião de autores como: Darido, Luckesi, Hoffmann e outros, bem como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB, Parâmetros Curriculares Nacionais - Educação Física. A avaliação quando realizada de forma coerente possibilita ao professor refletir sobre sua metodologia de ensino e solucionar as dificuldades e os problemas de aprendizagens. É de suma importância novos estudos, bem como cursos, reuniões e discussões para propiciar reflexões sobre o assunto.

Palavras-chave: Educação. Avaliação. Educação Física.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

ATIVIDADES PARADESPORTIVAS NO CONTEXTO ESCOLAR

Laura Mendes Rodrigues Fumagalli, Verônica de Carvalho Vargas, Loreanne dos Santos Silva, Phillip Vilanova Ilha

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: O presente estudo descreve uma prática pedagógica para inserção de alunos com necessidades especiais nos Jogos Escolares do Rio Grande do Sul (ParaJergs), realizado em duas escolas públicas da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. O principal objetivo da proposta foi desenvolver a inclusão de Pessoas com Necessidades Especiais em atividades competitivas de Atletismo, sem excluí-los das atividades convencionais da Educação Física. A prática pedagógica envolveu 05 alunos que participaram na Fase regional do ParaJergs, Final Estadual do ParaJergs e Final do ParaCergs. Como recolha de dados, utilizou-se a observação participante, diário de campo e registros fotográficos. Através da análise dos dados constatou-se que a idade dos participantes variou entre 13 e 17 anos, os mesmos apresentavam deficiências físicas, intelectuais e paralisia cerebral. As deficiências foram classificadas de acordo com os laudos e através de observação visual para deficiência física. Na Fase Regional, Final Estadual ParaJergs e Final Estadual ParaCergs os alunos foram reclassificados por classificadores do evento. Relativamente sobre a participação nos Para Jergs, os alunos tiveram excelentes resultados, quatro passaram para a Fase Estadual Para Jergs. Destes, três conseguiram classificação para a Final Estadual ParaCergs e um aluno foi convocado para fazer parte do Comitê Paralímpico do Rio Grande do Sul no Campeonato Brasileiro Paralímpico. Concluímos que a prática pedagógica inseriu os alunos de maneira efetiva no contexto escolar e nos jogos, pois os mesmos no decorrer da preparação e participação mostraram-se envolvidos, comprometidos e satisfeitos com a superação de suas limitações e com seus resultados.

Palavras-chave: Inclusão. Atividades Paradesportivas. Escolares.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A DISCUSSÃO DA ABORDAGEM TEMÁTICA: ESTADO DO
CONHECIMENTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Eril Medeiros da Fonseca, Renata Hernandez Lindemann, Leandro Duso

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA

Resumo: Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de estado do conhecimento, no âmbito do Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa. Assume-se como objetivo perceber o enfoque dos referenciais teóricos adotados sobre a abordagem temática e as contribuições das pesquisas para as possíveis inovações no trabalho com temas no Ensino de Ciências. Adotou-se como critério o Qualis A1 pela Classificação de Periódicos Quadriênio 2013-2016 da CAPES. As buscas foram realizadas na plataforma Sucupira, selecionando a área de avaliação ensino e a classificação A1. Verificou-se 15 periódicos relacionados ao Ensino de Ciências, destes 05 nacionais, nos quais se selecionaram 04 artigos de pesquisa. Os trabalhos demonstraram discussões e propostas de implementação sobre o trabalho com temas com professores da educação básica, sinalizando alternativas de reconfigurações curriculares, baseadas na perspectiva freireana e/ou em elementos ligados ao movimento CTS. As pesquisas apontaram avanços, ações e práticas no campo da formação de professores, dos quais: possibilidade de repensar a organização curricular; superação do reducionismo metodológico e fragmentação do currículo; forma de relacionar temas de relevância social a conhecimentos científicos; envolvimento em um trabalho interdisciplinar. Sinaliza-se a importância de discussões sobre os objetivos e concepções de currículo, considerando a formação de professores como um campo profícuo de inovações, contribuindo para um constante (re) fazer de ações e reflexões. Nesse processo o papel do professor também é ressignificado, pois desconstrói a visão fragmentada de currículo e ensino.

Palavras-chave: Estado do conhecimento. Ensino de Ciências. Formação de professores. Abordagem temática.

Este trabalho tem apoio da FAPERGS/CAPES



ESTÁGIO DE DOCÊNCIA: ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Marcos Vinícios da Silva Ferreira, Denise da Rosa Medeiros, Mara Elisangela Jappe Goi

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA

Resumo: A presente pesquisa apresenta e discute as ações desenvolvidas no componente curricular Cotidiano da Escola: Grupos de Estudos Orientados (CE: GEO) do Curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Caçapava do Sul/RS. Entende-se que o estágio escolar é importante no processo de aprendizagem para formação acadêmica, pessoal e profissional do professor que pretendemos ser, pois no cotidiano da sala de aula, é possível compreender os desafios enfrentados pelos educadores. A pesquisa de natureza qualitativa foi realizada durante o estágio CE: GEO em uma turma de 1º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Caçapava do Sul/RS, durante o 2º semestre de 2017. As atividades estavam inseridas em um projeto da escola, intitulado “O laboratório de Ciências como estratégia de aprendizagem”, desenvolvido por uma das professoras de Ciências da Natureza da escola, com o objetivo de promover o desenvolvimento dos estudantes e possibilitar que as turmas utilizem do espaço do laboratório, através da elaboração de atividades experimentais que contribuam e enriquecem seus conhecimentos. As ações realizadas no estágio consistiram na construção e desenvolvimento coletivo entre o professor supervisor e o estagiário de propostas experimentais (demonstrativas, de verificação, investigativas) que possam contribuir para a construção dos conteúdos abordados em sala de aula. Os resultados das atividades experimentais desenvolvidas durante o estágio serviram de subsídios para investigar como esta metodologia pode ser planejada e desenvolvida de modo a contribuir para a prática pedagógica, bem como desenvolver e planejar futuras ações pedagógicas relacionadas aos experimentos investigativos.

Palavras-chave: Licenciatura. Estágio. Atividades experimentais. Ensino de Química.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CULTURA KAINGANG: UM BREVE RELATO ACERCA DAS
POSSIBILIDADES DE ABORDAGENS**

**Tatiane Motta da Costa e Silva, Cristiane Barbosa Soares, Diego de Matos
Noronha, Rodrigo de Souza Balk**

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Resumo: Com as Leis Federais n. 10.639/03 e 11.645/08 a temática das relações étnicas e raciais passam a ser componente fundamental do agir do/a educador/a, o que remete o campo da educação à uma reflexão sobre os fundamentos destas relações na forma como historicamente foram instituídas e reproduzidas na sociedade contemporânea. Frente a isso, por entendermos a necessidade de educar para a diversidade no ambiente escolar, buscamos apresentar propostas que subsidiem a ação pedagógica. Tais propostas abordam a cultura indígena, em específico a etnia Kaingang. A ação pedagógica desenvolveu-se com estudantes do 7º e 8º ano do ensino fundamental e abrangeu três encontros. Os encontros foram organizados em etapas, sendo a etapa 1 composta pela apresentação da temática e breve discussão em forma de roda de contação de histórias sobre o Mito Kaingang, e a “Lenda Kaingang - o sol e a Lua (Rã e Kysã)”, a fim de potencializar o exercício de oralidade e experienciar a narrativa como aprendizado das comunidades indígenas. A segunda etapa compreendeu em um exercício prático sobre a organização social dualista, seguido de um *Quiz* sobre a temática, na qual, contextualizou-se a formação das sociedades Jê. E para encerrar realizou-se a elaboração de um painel com palavras-chave onde foram discutidos os conceitos trazidos nas atividades anteriores. A efetivação da ação pedagógica proporcionou aos/às estudantes envolvidos uma reflexão acerca de temas como a cosmologia e mitologia Kaingang, o pertencimento dos povos indígenas e as dicotomias de gênero presentes na cultura indígena.

Palavras-chave: Cultura Kaingang. Educação Escolar. Ação Pedagógica

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**USO DO SOFTWARE STELLARIUM NO ENSINO DE
ASTRONOMIA EM CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Bruna Beatriz de Bargas Bracero, Nathalie Maiara de Mello Corrêa, Andrea
Magale Berro Vernier, Carlos Maximiliano Dutra**

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA

Resumo: Neste trabalho apresentamos duas atividades práticas de Astronomia desenvolvidas em uma oficina de formação de professores de Ensino de Ciências do Ensino Fundamental da rede Municipal de Uruguaiana/RS. As atividades foram desenvolvidas utilizando o software gratuito STELLARIUM que simula o movimento aparente dos astros no céu, permitindo a visualização rápida de fenômenos celestes economizando tempo de observação e independente das condições climáticas que devem ser consideradas na observação ao ar livre. A primeira atividade consiste na análise do movimento aparente do Sol acompanhando a sua variação de trajetória no céu durante um dia e a variação da mesma ao longo do ano. Na segunda atividade analisou-se a variação das fases da Lua ao longo de um ano. As atividades estão em consonância com os objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidas na Unidade Temática “Terra e Universo” dentro da área de Ciências da nova Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ensino. Astronomia. Ciências. Universo. Stellarium.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MOVIMENTO APARENTE DO SOL: ABORDAGEM PRÁTICA E
COMPUTACIONAL PARA PROFESSORES**

Carlos Maximiliano Dutra

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA

Resumo: O estudo do movimento aparente do Sol consta nos antigos Parâmetros Curriculares Nacionais e na nova proposta de Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental como um tema a ser desenvolvido na área de Ciências na Unidade Temática “Terra e Universo” no seu aspecto teórico e prático. No presente trabalho apresentamos uma abordagem prática de acompanhamento do movimento da sombra do sol projetada através de um Gnômon e uma atividade prática/computacional através da medida da altura do sol em diferentes horários ao longo do dia e a construção de gráficos 2D da trajetória aparente do sol no céu usando software EXCEL ou similar. As atividades elaboradas foram objeto de uma oficina com professores de ciências da rede municipal de ensino de Uruguaiana-RS, onde os mesmos tiveram oportunidade de discutir os aspectos teóricos do movimento aparente do Sol bem como realizar as experiências e refletir sobre os resultados alcançados e a potencialidade para a compreensão desse tema em suas aulas.

Palavras-chave: Sol. Movimento. Ensino. Astronomia. Fundamental.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

USO DE APLICATIVOS MÓVEIS NO ENSINO DE ASTRONOMIA

**Nathalie Maiara de Melo Corrêa, Bruna Beatriz de Bargas Bracero, Andréa
Magale Berro Vernier, Carlos Maximiliano Dutra**

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA

Resumo: No presente trabalho realizamos um levantamento de aplicativos móveis gratuitos com potencial para uso no Ensino de Astronomia. A busca dos aplicativos foi realizada junto à loja virtual “Play Store” para o sistema Android, com o processo de seleção considerando como as funcionalidades dos aplicativos atendiam a proposição de informações ou atividades práticas relacionadas com os conteúdos envolvendo as temáticas: Sistema Solar e propriedades de seus constituintes; Movimento Aparente do Sol; Movimento Aparente das Estrelas; Movimento de Rotação e Translação da Terra e escala de tempo. Estas temáticas foram escolhidas a partir dos objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidas na Unidade Temática “Terra e Universo” dentro da área de Ciências da nova Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. A partir das funcionalidades dos aplicativos móveis escolhidos construímos um conjunto de propostas didáticas que foram objeto de uma oficina de formação sobre o tema com professores de Ciências da rede municipal de Ensino de Uruguaiana-RS. A Oficina foi realizada com os professores usando os seus celulares e também com o uso do software BlueStacks que simula o sistema Android no Computador e permite executar os aplicativos. A formação foi considerada satisfatória por parte dos educadores que se sentiram motivados para inserir a tecnologia móvel como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem na área de Ciências, tornando a mesma mais atrativa aos alunos.

Palavras-chave: Ensino. Ciências. Astronomia. Aplicativo. Celular.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**HORTA DE TEMPEROS E HORTALIÇAS: EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR**

**Andréa Magale Berro Vernier, Ana Beatriz Souza Cunha, Anderson de Souza e
Carlos Maximiliano Dutra**

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA

Resumo: A educação ambiental deve estar presente no contexto escolar, como uma prática que potencializa interações; bem como fomenta ações interdisciplinares, integrando de forma contextualizada o aluno ao ambiente em que está inserido. No presente trabalho discutimos a implantação e a manutenção de uma horta no ambiente escolar e sua importância para o trabalho da educação ambiental. A horta foi construída por uma turma de 9º ano do ensino fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental Hermeto José Pinto Bermudez, do município de Uruguaiana RS. A implantação seguiu as seguintes etapas: (I) Escolha do local, (II) Escolha das hortaliças e temperos a serem cultivados (III) Construção da horta, (IV) Plantio dos temperos e das hortaliças. Após esta fase iniciou o trabalho de manejo onde os alunos do 9º ano em conjunto com alunos de duas turmas do ensino fundamental séries iniciais realizaram as seguintes ações: (I) Observação do espaço, (II) Plantio de mudas, (III) Manutenção da horta regando diariamente. O período do trabalho foi de seis meses do segundo semestre de 2017. Constatou-se que as contribuições do trabalho com a horta foram significativas no sentido de desenvolver uma consciência do cuidado, promover a cidadania e qualificar a aprendizagem.

Palavras-chave: Escola. Ensino. Meio Ambiente. Sustentabilidade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**APROXIMAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA: UM ESPAÇO NA
FORMAÇÃO INICIAL**

Aniele Valdez Machado, Mara Elisângela Jappe Goi

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA

Resumo: O presente trabalho de natureza qualitativa aborda as ações desenvolvidas no contexto do Estágio de Grupo de Estudos Orientados (GEO) do curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Caçapava do Sul – RS, com a intenção de verificar as potencialidades das atividades desenvolvidas durante o estágio para a Formação Inicial. O trabalho foi no 1º Ano do Ensino Médio na escola localizada em Lavras do Sul no componente curricular de Química. Os resultados obtidos por meio da análise do Diário de Bordo da referida autora são fundamentados na Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), pautada na Unitarização, Categorização e Comunicação. Assim elaboraram-se uma categoria emergente, na qual verificou-se por meio do diário de bordo da estagiária que, se configurou um espaço em que foi possível desenvolver. Observou-se a percepção da estagiária que durante o desenvolvimento das atividades no contexto do referido estágio, possibilitou a articulação entre teoria e prática. Teoria e prática fazem parte da maioria das atividades humanas. Nas atividades de um educador não é diferente, já que ambas deveriam estar aliadas. A teoria pode ser definida como um conjunto de ideias, conhecimentos especulativos ou de caráter hipotético e sintético adotado por uma crença ou ciência. Sob essa perspectiva, as referidas autoras sinalizam ainda que o estágio é um espaço de aproximação da realidade em que o futuro professor atuará. Nesse sentido, é possível observar por meio do relato da estagiária o compartilhamento de experiências, no que concerne a abordagem dos conteúdos escolares.

Palavras-chave: Formação Inicial. Estágio.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA NO PIBID

Andressa Garcia Fagundes Machado, Sandra Hunsche

Universidade Federal do Pampa -UNIPAMPA

Resumo: Este trabalho discute a elaboração e implementação de uma proposta de ensino sobre Astronomia, por duas bolsistas do PIBID - subprojeto Física, da Universidade Federal do Pampa – Caçapava do Sul/RS. Entre março e maio de 2017, foram realizadas 13 intervenções de 45 minutos em duas turmas de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade. Para a elaboração da proposta, estruturada com base nos Três Momentos Pedagógicos, consideraram-se conteúdos das provas anteriores da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), buscando estabelecer relações com o cotidiano dos alunos. Assim, foram selecionados os seguintes conteúdos: camadas atmosféricas, Sistema Solar, órbitas dos planetas, escalas de tamanhos e distâncias entre os planetas, Solstícios e Equinócios, constelações, movimentos da Terra e Lua, fases da Lua e eclipses. Foram utilizadas aulas expositivas com slides, discussões em grupos, atividades experimentais como a caixa das fases da Lua, o Sistema Terra, Sol e Lua, além de softwares como o simulador de eclipses e o Stellarium. A partir de questionários respondidos pelos alunos, foi percebido-se que estes possuíam pouco ou nenhum conhecimento prévio a respeito de conteúdos relacionados à Astronomia. A partir da correção da prova da OBA, é notável que os alunos não apresentam muitas dificuldades quanto aos conceitos de Astronomia, particularmente aqueles abordados na proposta. No entanto, possuem grande dificuldade no que concerne à interpretação de texto e raciocínio lógico, fator este que contribuiu para um desempenho ruim na prova, já que os conteúdos estavam atrelados a questões que envolviam cálculos e interpretação de texto.

Palavras-chave: Astronomia. PIBID. Ensino Médio.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**AVALIAÇÃO DO pH DO SOLO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE
EXPERIMENTAL COM OS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Larissa Morgana Ferreira Scopel, Carla Weber Scheeren

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo: O presente trabalho desenvolvido na disciplina de oficinas de Ciências Exatas III no curso de Licenciatura em Ciências Exatas - tem como objetivo promover uma oficina experimental intitulada “Acidez e basicidade do solo: determinação da escala de pH e a retificação com o super adubo orgânico NPK”, correlacionando os conhecimentos do campo com a área da Química na educação básica. Em parceria com a escola estadual Felisberto Luiz de Oliveira localizada no município de Santo Antônio da Patrulha, tem como público-alvo alunos do nono ano do ensino fundamental. Os discentes foram instruídos antecipadamente para realizarem a coleta e o armazenamento correto das amostras de solos de suas residências. A oficina foi desenvolvida no laboratório da Universidade e realizada a abordagem de conceitos como: a composição, cor e tipo de solo; definição e escala de pH, indicadores naturais e sintéticos. Partindo desse entendimento cada discente retirou 40 g da sua amostra e adicionou-se água destilada até cobrir a amostra. Após aqueceu-se a uma temperatura de 100°C e realizou-se a filtração. O líquido obtido foi adicionado a 25 ml do indicador natural repolho roxo. Com base na coloração foi possível identificar na escala de pH do repolho roxo e classificar os solos como ácido, neutro ou básico. Além disso, os alunos aprenderam a corrigir um solo ácido, a diminuir a alcalinidade de um solo básico e a repor a carência de nutrientes necessários com o super adubo NPK, promovendo o crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas e do solo.

Palavras-chave: Ensino. Determinação do pH do solo. Super adubo orgânico NPK. Prática Experimental.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DEGRADAÇÃO DE CORANTES NA DESCONTAMINAÇÃO
AMBIENTAL**

Karina Fraga, Carla Weber Scheeren

Universidade Federal do Rio Grande-FURG

Resumo: A tintura de tecidos é uma arte milenar e atualmente o número de corantes é enorme. A tecnologia moderna no tingimento consiste em várias etapas que são escolhidas de acordo com a natureza da fibra têxtil e características estruturais. A fixação do corante à fibra é feita através de reações químicas, da simples solubilização do corante ou de derivados gerados e ocorre usualmente em diferentes etapas durante a fase de montagem e fixação. Entretanto, todo processo de tintura envolve como operação final uma etapa de lavagem para retirada do excesso de corante. Os corantes são altamente detectáveis a olho nu, sendo visíveis em alguns casos mesmo em concentrações tão baixas quanto 1 ppm (1 mg/L). Este comportamento apresenta desvantagens, pois uma pequena quantidade lançada em efluentes aquáticos pode causar uma acentuada mudança de coloração dos rios podendo também ser facilmente detectada por autoridades que controlam os assuntos ambientais. Deste modo, métodos para remoção da cor das águas de rejeito têm recebido enorme atenção nos últimos anos. De um modo geral, a efetividade da remoção da cor pode ser avaliada por um padrão espectrofotométrico permitido, definido na literatura, o qual pode ser usado para controlar a diluição do corante nas águas dos rios. Deste modo, o presente trabalho desenvolvido experimentalmente por alunos de iniciação científica em laboratório de química, no curso de Licenciatura em Ciências Exatas, tem como objetivo investigar métodos de degradação de corantes utilizando ferro metálico, possibilitando assim métodos de diminuir a contaminação ambiental causada por estes compostos.

Palavras-chave: Corantes. Degradação. Ferro metálico. Contaminação ambiental.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CICLO DE REGENERAÇÃO DE NITRATO DE PRATA APLICADO
EM AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA**

**Marlon Cezar Maciel Guimarães, Cíntia da Conceição Braga, Márcia Helena
Scherer Kurz, Manoel Leonardo Martins**

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo: A realização deste trabalho destina-se a recuperação de resíduo de prata nos laboratórios de ensino de química do campus da FURG em Santo Antônio da Patrulha, transformado este resíduo em reagente para utilização em aulas experimentais de química. A partir de resíduos estocados e também os resíduos obtidos à medida que são gerados nas aulas, foram desenvolvidos procedimentos para recuperação de prata na forma de soluções de nitrato de prata reutilizável como reagente. Visando a redução do custo e do impacto ambiental decorrente do consumo de reagente e da geração e destinação de resíduos, foi empregado um processo de baixo custo, baseado na redução de cloreto de prata em prata metálica empregando sacarose comercial e posteriormente ácido nítrico para dissolução. Durante uma aula de química analítica qualitativa em que se utilizou o reagente AgNO_3 e gerou-se resíduo, a turma executou o procedimento experimental baseado neste processo, fechando assim o ciclo: Reagente \rightarrow Reagente sendo utilizado pelos alunos \rightarrow Resíduos \rightarrow Alunos recuperando seu resíduo \rightarrow Reagente pronto para ser usado novamente. Esta aplicação mostrou alto potencial didático, sob o aspecto de um melhor entendimento pelos alunos dos aspectos práticos e teóricos da química envolvida, em especial no tocante às de reações químicas envolvidas e a observação de prata metálica na solução, assim como benefícios econômicos e ambientais, com a utilização do reagente produzido em experimentos em aulas de química analítica qualitativa ou quantitativa e, ainda, de química geral experimental.

Palavras-chave: Ensino de química. Ciclo da prata. Resíduo. Tratamento de resíduo.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PROJETO "MEU LIXO CUIDO EU": RELACIONANDO ESTÁGIO
DE DOCÊNCIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

Bárbara Ryllary Fortes Ribeiro, Marilisa Bialvo Hoffmann

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: O presente relato diz respeito à experiência de Estágio de Docência 1 – Ensino Fundamental: Ciências da Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O mesmo foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental Maria José Mabilde, localizada na Ilha da Pintada, Bairro Arquipélago, do município de Porto Alegre - RS. Através do projeto “Do meu lixo cuidado eu: biodiversidade e conservação da natureza” o estágio de docência buscou promover uma sensibilização sobre nosso papel na conservação da biodiversidade local, por exemplo, no reaproveitamento dos resíduos sólidos na escola. Nas aulas de meio ambiente o sexto ano (6º) e o sétimo (7º) trabalharam os conceitos básicos de sustentabilidade com a preocupação e problematização da conservação dos recursos naturais no planeta, à ecologia para a compreensão das relações do meio ambiente e dos seres vivos, os solos para o manejo da terra na horta e a botânica para o reconhecimento das hortaliças. Os alunos, com o auxílio de um questionário, entrevistaram algumas famílias que futuramente poderão contribuir para a manutenção e o cultivo de algumas culturas na horta, trazendo a comunidade para perto do espaço educativo. Cabe lembrar que a escola, de turno integral, se organiza por projetos fortemente pautados pela educação ambiental e integração com a comunidade, o que facilitou em muito a execução das atividades. Dessa maneira, foi possível vislumbrar ações pedagógicas que integrem os diferentes espaços educativos da comunidade, em busca de práticas ambientalmente sustentáveis.

Palavras-chave: Educação do Campo. Estágio de docência. Ensino de Ciências. Espaços Educativos. Biodiversidade.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A RELEVÂNCIA E OS USOS DA HORTA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS EM COMUNIDADES ESCOLARES DE TORRES, RS**

**José Antonio Carvalho de Oliveira, Neila Seliane Pereira Witt, André Bocassius
Siqueira**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Esta pesquisa resulta do trabalho de conclusão de curso e está sendo realizada em escolas da região de Torres, RS. Tendo em vista que o ensino de ciências integra conhecimentos sobre a saúde, qualidade de vida, ambiente, economia e sociabilidade, e também, possibilita a constituição de determinadas percepções sobre a natureza, saúde e alimentação, questionou-se: quais ações desenvolvidas no espaço da horta escolar envolvem a participação dos estudantes e possibilitam a integração de conhecimentos das diferentes áreas? Pensando na articulação de conhecimentos e suas aproximações com a noção de interdisciplinaridade, a proposta é demonstrar a importância deste espaço para uma educação que leve em consideração a saúde, a diversidade e a qualidade de vida. Compreendendo uma relevante ferramenta pedagógica, a horta possibilita, com uma abordagem interdisciplinar, aprendizagens que colaboram para a constituição de outras percepções sobre o consumo, produção de alimentos, saúde, economia e sociabilidade. Com este estudo tem-se a intenção de ir até as escolas para conhecer as possibilidades e os resultados que se pode obter com o desenvolvimento de práticas nestes espaços. Para isso, será realizado um levantamento sobre a incidência de hortas e sobre os usos que os professores e demais profissionais da comunidade escolar têm promovido. Pretende-se problematizar, a partir das narrativas de professores e demais profissionais vinculados às escolas, a relevância da horta para o ensino de ciências visando uma educação plena.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Educação ambiental e do campo. Interdisciplinaridade. Possibilidades e usos da horta.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**APRENDIZAGEM DE QUÍMICA BASEADA EM PROBLEMAS:
UMA PROPOSTA ENVOLVENDO A TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO**

Mariana Ferrari Bach, Carlos Ventura Fonseca

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A aprendizagem baseada em problemas é uma metodologia de ensino que visa ampliar a participação dos estudantes como agentes na construção do seu próprio conhecimento. Através da proposição, por parte do professor, de um problema a ser resolvido, os estudantes elaboram hipóteses e realizam planejamento que deverá guiar a sua resolução. O presente trabalho tem por objetivo analisar as práticas e reflexões de uma estagiária de docência em Química (curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), tendo como fonte de dados o relatório de estágio produzido ao final da disciplina citada. Trata-se, então, de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso baseado em fonte documental. O estágio foi realizado em uma instituição pública federal localizada na região metropolitana de Porto Alegre/RS, em quatro turmas de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. A aprendizagem baseada em problemas foi utilizada para trabalhar a temática “alimentação”. Um problema envolvendo a temática foi entregue aos estudantes, que realizaram pesquisas orientadas para a sua resolução, finalizadas por uma apresentação oral. O problema utilizado foi classificado como qualitativo/ semiaberto e apresentou características da variante metodológica conhecida como “estudo de caso”, uma vez que foi realizada uma contextualização e foram criados personagens com o objetivo de aproximar o problema à realidade dos estudantes. Os resultados descritos no relatório demonstraram que os sujeitos envolvidos parecem ter construído conhecimentos químicos (sobre biomoléculas) e, especialmente, desenvolvido o pensamento crítico sobre a temática trabalhada.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em Problemas. Alimentação. Ensino de Química. Estágio.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PROJETO DE EXTENSÃO COMO ESPAÇO-TEMPO DE
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA**

Larissa Carniel da Silva, Charles Guidotti

Universidade Federal do Rio Grande-FURG

Resumo: Há muitos desafios postos à educação em Ciências na contemporaneidade. Entre eles, está o desafio dos professores buscarem metodologias de ensino que oportunizem os estudantes a agir, refletir, dialogar, problematizar e comunicar a construção de novos conhecimentos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar ações realizadas no contexto do projeto de extensão “Metodologias de Ensino: O ensino de Ciências por investigação” desenvolvido na cidade de Santo Antônio da Patrulha (RS), em escolas da região e na própria FURG. São ações do projeto: oficinas para estudantes da Educação Básica (Do Átomo à Eletrostática, Estudo da Mecânica dos Movimentos, entre outros), formação continuada de professores (Roda de conversa sobre a mostra do conhecimento: investigação desde a escola) e a elaboração de materiais didáticos (roteiros de experimentos, unidades didáticas, entre outros). Com o envolvimento no projeto, compreendemos que essas ações proporcionam momentos de debate, argumentação, interação, criação e de compartilhamento de conhecimentos, além de possibilitar relacionar os conceitos vivenciados em sala de aula com o cotidiano escolar. Planejar, participar e aplicar as ações promovidas no projeto possibilita experimentarmos a prática docente antes mesmo de formados. Assim, podendo então já nos deparar com a adaptação que a teoria necessita quando é colocada em prática.

Palavras-chave: Iniciação à docência. Projeto de Extensão. Ensino de Física. Ensino por investigação.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**RECONHECENDO TERRITÓRIOS FORMATIVOS: CAMINHOS
DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NA REGIÃO METROPOLITANA DE
PORTO ALEGRE**

**Marilisa Bialvo Hoffmann, Saul Benhur Schirmer, Bruna Sarmiento de Andrade,
Brenda Sarmiento de Andrade**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS

Resumo: O presente estudo apresenta resultados parciais do projeto de pesquisa “Ensino de Ciências da Natureza na Educação do Campo: perfil e atuação dos professores na região metropolitana de Porto Alegre-RS-Brasil”. Tal pesquisa visa, entre outros, a produção coletiva e aplicação de instrumentos qualitativos que possibilitem o mapeamento e organização de um banco de dados das escolas rurais públicas de Ensino Fundamental Completo e/ou Médio, das redes municipal e estadual, bem como conhecimento em torno do perfil, formação, desafios e possibilidades acerca da formação docente presentes nos municípios atendidos pela Licenciatura em Educação do Campo-Ciências da Natureza (EduCampo) da UFRGS Porto Alegre. Para a construção desse banco de dados, primeiramente foi necessário o levantamento e caracterização dos diferentes espaços de atuação da EduCampo, de acordo com o público-alvo, quais sejam, as populações do campo e movimentos sociais correspondentes, ribeirinhos, quilombolas, pequenos agricultores, entre outros. Frente a esta demanda, com as ações iniciais do projeto, no período entre 2017.2 e 2018.1, se obteve um panorama dos locais em que os licenciandos estão inseridos e também os espaços potencialmente formativos que a EduCampo poderia ainda, buscar articulações.

Palavras-chave: Educação do Campo. Ensino de Ciências. Espaços Educativos. Territórios

Pesquisa com apoio financeiro BIC / UFRGS

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EDUCAÇÃO DO CAMPO E PESQUISAS EM ENSINO DE
CIÊNCIAS: O QUE NOS DIZEM OS ENPEC**

Saul Benhur Schirmer, Marilisa Bialvo Hoffmann

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: O presente estudo apresenta resultados parciais do projeto de pesquisa “Ensino de Ciências e suas articulações com a Educação do Campo”. Tal pesquisa visa, entre outros, investigar articulações entre ensino de Ciências da Natureza e a Educação do Campo por meio da análise das principais características da produção de conhecimento relacionada à essas áreas. A pesquisa iniciou com um levantamento de trabalhos relacionados à Educação do Campo em eventos da área de Ensino. Aqui são apresentados os resultados obtidos na análise das 11 edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), o maior encontro de Ensino de Ciências do país que congrega pesquisadores da área de Ensino de Física, Ensino de Química, Ensino de Biologia, entre outras. Os resultados obtidos demonstram um aumento do interesse da área de Ensino pela Educação do Campo que surge e vem aumentando a partir da implementação e consolidação dos Cursos de Licenciatura em Educação do Campo no país, que em sua maioria tem como especificidade as Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Educação do Campo. Ensino de Ciências. Publicações.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO PRIMEIRO
ANO DO ENSINO MÉDIO**

Sílvia Rosane Santos Rodrigues, Lázaro Aleixo dos Santos
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: O ensino de química segue sendo um desafio, especialmente no ensino médio para alunos que optam pela formação tecnológica em área diferente da química. A simples formação dos sais, ácidos e bases com suas respectivas nomenclaturas tem sido um trabalho árduo para estes alunos, ainda que muitos desses materiais estarão presentes em seu dia-a-dia. Assim, nesta proposta buscamos atrair e envolver os alunos numa atividade lúdica usando como apoio a música. As atividades lúdicas tanto tornam as aulas mais interessantes quanto motivam e despertam o interesse dos estudantes (NETO & MORADILLO, 2016). Primeiramente, foram feitas cartelas com a simbologia e o nome dos ânions e cátions (copiados do verso da tabela periódica). Cada aluno foi portador uma cartela, sendo que a turma foi dividida em cátions e ânions. Dois alunos foram responsáveis por registrar no quadro os pares formados pelo cátion e ânion, assim como o nome do composto formado. A atividade aconteceu da seguinte forma: todos os alunos ficaram circulando enquanto a música estava tocando. Ao interromper a música os alunos tinham 2 min para formar um composto (sal, ácido, base ou óxido). Cada composto formado correto, foi pontuado para ambos grupos (cátions e ânions). Quando um composto não foi formado corretamente, o grupo que corrigiu levou a pontuação. Nesta atividade os alunos se mostraram muito interessados, especialmente pela quebra de formalidade da aula, assim como demonstraram interesse em aprender a nomenclatura dos compostos formados.

Palavras-chave: Jogos. Lúdico. Ensino de Química. Nomenclatura. Sais.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

DESVENDANDO A VIDA SECRETA DAS ÁRVORES

Mariane Paludette Dorneles, João Iganci

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A maioria das pessoas é insensível ao mundo vegetal que as cerca. Somos capazes de perceber e reconhecer os animais nos ambientes, mas ignoramos as plantas ao nosso redor. Nas escolas não é diferente, a formação insuficiente dos professores de Biologia em Botânica faz com que este assunto seja renegado. Em Pedagogia a situação pode ser ainda mais grave. Nos cursos de formação, a disciplina não possui uma carga horária tão representativa, muitas vezes todo o tempo é utilizado para trabalhar os animais. Pensando em modificar essa situação, o presente trabalho teve como objetivo sensibilizar os acadêmicos do curso de pedagogia para a importância de se trabalhar Botânica e do quanto ela pode ser interdisciplinar e interessante. O trabalho foi realizado em turmas do quarto semestre do curso de pedagogia do Centro Universitário Ritter dos Reis, na disciplina de Ciências Naturais. A primeira etapa do trabalho foi realizada para mostrar para os acadêmicos como a cegueira botânica está presente na nossa vida, quais os motivos e o quanto o desconhecimento pode gerar prejuízos para o meio ambiente. Foram feitas saídas de investigação no campus e aulas práticas em laboratório. Na última etapa os alunos receberam capítulos do livro a vida secreta das árvores. Foi a partir desse material que eles tiveram que criar atividades para trabalhar com crianças da educação infantil. Como resultado, foram apresentados teatro, contações de história, atividades práticas, dentre outros. O resultado mais importante foi a sensibilização dos alunos para trabalhar em sala de aula com as plantas.

Palavras-chave: Cegueira botânica. Ciências naturais. Educação infantil.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ENTRE DANDARAS E ODARAS: CORPOS NEGROS
CONTADORES DE HISTÓRIAS**

Raquel Silveira Rita Dias, Paula Corrêa Henning

Universidade Federal de Rio Grande - FURG

Resumo: Problematizar as construções sobre ser negro no Brasil apresenta-se como um dos pontos cruciais desta proposta, e para isto, trago em análise, a dança afro. A dança afro como potente artefato cultural e como possibilidade de deslocamento de algumas certezas construídas sobre a condição de ser negro no país. Desta forma tenho como problema de pesquisa a seguinte inquietação: Como grupos de dança-afro a cidade de Pelotas contribui na formação de sujeitos negros na atualidade? A partir desta discussão nos lançamos em Foucault (2005, p. 11) pontuando a dança como “saber sujeitoado”, isto é, saberes que estão a nossa volta, que foram construídos há longa data, mas que são ocultados, desqualificados, por vezes, não entram na ordem do dizível, mas que podem apresentar-se como uma potente ferramenta para/de discussão. O caminho metodológico terá como cenário grupos de dança afro da cidade de Pelotas. Nesta proposta de investigação, busca-se os estudos foucaultianos, porque não se acredita na história como se pudéssemos estabelecer uma origem, ou uma linha de continuidade que tem um fim específico. Onde a origem dos acontecimentos é justificada no passado. Desta forma a possibilidade de movimento e mudança ficam presas a razões primeiras, que já não constituem o palco do presente, metamorfoseados por práticas num tempo real de disputa de poder e de invenções. Considero o espaço da dança afro na cidade de Pelotas como uma possibilidade de investigação que poderá me permite encontrar elementos acerca das relações de poder, resistência e de verdade na luta anti-racista.

Palavras-chaves: Dança. Sujeitos. Racismo. Contemporaneidade.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**FÍSICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE
INSERÇÃO CONTEXTUALIZADA**

Pedro Guilherme Backes de Oliveira, Jorge Luiz Pimentel Junior, Valmir Heckler

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo: Avanços na Física ocorridos durante o século XX tornaram a Mecânica Newtoniana um caso especial de algo mais amplo como a Mecânica Quântica ou a Mecânica Relativística. Diversos estudos apontam que essa mudança não foi contemplada pela Física do Ensino Básico. O objetivo deste trabalho é elaborar uma proposta de ação para introdução, no Ensino Médio, da Mecânica Quântica – que permite uma abordagem matemática mais simples que a Mecânica Relativística. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema nos dois principais periódicos nacionais de Ensino de Física (Revista Brasileira de Ensino de Física – RBEF & Caderno Brasileiro de Ensino de Física – CBEF), entre os anos de 2005 e 2016, tomando como base o artigo de Brockington & Pietrocola (2005) que fez um levantamento das propostas nesse sentido, das três décadas anteriores até o ano de publicação. Na presente pesquisa, foram encontrados 64 artigos, separados primeiramente naqueles que faziam uma avaliação da produção na área e os que apresentavam uma proposta de ação. Após essa primeira classificação, os 57 artigos contidos na categoria “Proposta de ação” foram agrupados segundo os principais elementos que emergem da leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s – para a Física do Ensino Médio, ou seja, contextualização, interdisciplinaridade, experimentação, simuladores, história/filosofia e modelagem. Para elaboração de uma proposta de ação, foram utilizados os artigos que se enquadravam na categoria “Contextualização”. Estudou-se ainda a possibilidade de conciliação com a Transposição Didática de Chevallard, o interacionismo de Vygotsky e o enfoque Ciência - Tecnologia - Sociedade – CTS.

Palavras-chave: Ensino Médio. Física Quântica. Interacionismo. Contextualização. CTS.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CABINE CROMATOGRÁFICA: UMA ALTERNATIVA DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

**Lucas Martins Corrêa Böhs, Andrielli Leitemberger, Marcia Victoria Silveira,
Marcelo Godoi**

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: Um dos grandes desafios no ensino da ciência principalmente nas áreas de química e física é a confecção de novos materiais didáticos, os quais possibilitem uma aprendizagem mais significativa do conteúdo abordado em aula. Tendo em vista esta problemática, no presente trabalho, desenvolveu-se uma cabine cromatográfica reveladora de alguns comprimentos de onda do espectro eletromagnético da região do ultravioleta, produzida com de materiais de baixo custo, reutilizados da construção civil. Esta cabine permite ao educador a abordagem de diversas questões relativas ao ensino de química e física, dentre as quais, a abordagem de temas conceituais como fosforescência, fluorescência, diagrama de Linus Pauling e subníveis energéticos na área da química, bem como, espectro eletromagnético, óptica física e geométrica na área da física. Sabendo-se da potencialidade da cabine para o ensino de química e física, foi realizada uma aula interdisciplinar na forma de oficina para o curso superação comunitária (SACI), onde se verificou a grande aceitabilidade e interesse dos alunos, uma vez que, o uso da mesma favoreceu o aprendizado e a fixação do conteúdo; Pretende-se, futuramente, a realização de uma oficina para professores do ensino médio, para que os mesmos sejam orientados a desenvolverem e introduzirem a cabine cromatográfica no ensino de química e física, nas suas respectivas instituições.

Palavras-chave: Ensino. Química. Física. Cromatografia.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES: CONSTITUIÇÃO
DE UM CAMPO EMPÍRICO SOBRE TEMAS DA FÍSICA**

Willian Rubira da Silva, Cezar Soares Motta, Valmir Heckler
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: A disciplina Temas de Física na Pesquisa-formação de professores (TFPPF) - foi ofertada em sua primeira edição pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) no segundo semestre de 2017. A mesma foi proposta/desenvolvida por membros do grupo CIEFI - Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Campus Dom Pedrito – Rio Grande do Sul. Assumida, já no primeiro semestre de 2017, de forma colaborativa em relação a sua idealização e planejamento, grupos dessas diferentes universidades propuseram e gerenciaram atividades relacionadas a temas do Ensino de Física na formação de professores. Os 21 participantes foram assumidos como professores, inclusive dentro do AVA *Moodle* da disciplina, podendo gerenciar o conteúdo e propor atividades em torno de temas previamente negociados na comunidade participante. Semanalmente um encontro síncrono reunia professores na FURG e em diferentes espaços via videoconferência. Neste sentido, a disciplina apresentou características de um curso presencial em uma perspectiva da educação online, onde todos os membros foram ativos no planejamento e execução das atividades que constituem o campo empírico coletivo e colaborativo para a escrita de uma série de artigos já em execução. Neste espaço, propomos apresentar duas dessas atividades que estão sendo analisadas à luz da Teoria da Atividade: Modelagem da Energia Mecânica com Vídeos e Simuladores; Estudos de Circuitos Elétricos com interfaces/artefatos da Web.

Palavras-chave: Teoria da Atividade. Pós-Graduação. AVA *Moodle*. Ensino de Física. Formação de professor.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

ESCRITA EM PERSPECTIVAS BIOLÓGICA E DISCURSIVA

Andréa Nóbrega Juliano, Débora Pereira Laurino
Universidade Federal do Rio Grande-FURG

Resumo: Estamos imersos em um mundo contemporâneo em que escrever é uma necessidade preeminente nas diferentes áreas do saber e nos diferentes níveis de escolaridade. Neste contexto, desenvolvemos nossa pesquisa, Sujeito e Escrita em tempos tecnológicos, na qual focamos a escrita em perspectivas biológica e discursiva. Dentro de uma perspectiva discursiva, a linguagem emerge pela incompletude, tem memória e historicidade, porque uma escrita apenas como uma estrutura não produz sentidos, não tem autor. Pensamos, então, no coescrever como uma prática de interação entre o autor, o texto e o leitor. No pesquisar, cartografamos, pois buscamos apreender o escrever em processo, e não representar um objeto. Vivenciamos, assim, a escrita nos espaços do ensino presencial e a distância, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Destacamos os movimentos de orientação do Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências, na modalidade do Ensino a Distância, em 2016 e 2017. Consideramos que aprendemos a escrever, escrevendo, na e pela experiência. Nossos alunos têm história que se revela, em parte, pela escrita, já que a outra segue velada pela própria opacidade da linguagem. Compreendemos que a linguagem não é transparente e que por detrás de um dito, há sempre um não dito. Portanto, a interação entre o autor, o texto e o leitor possibilitam a construção da escrita pela linguagem de um sujeito que constitui a própria escrita e, por ela, é constituído.

Palavras-chave: Escrita. Universidade. Interação. Coescrever.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O USO DE JARDINS VERTICAIS NO COMBATE À
PROLIFERAÇÃO DE VETORES CAUSADORES DE DOENÇAS
ENDÊMICAS**

**Júlio Bittencourt da Silveira Júnior, Cadidja Coutinho, Manuela Borges Sangoi
Cardoso**

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI

Resumo: Questões ambientais dentro de uma perspectiva de sustentabilidade tornam-se uma exigência fundamental para os diferentes contextos sociais, econômicos, políticos e educacionais. Diante disso, o presente trabalho propôs elaborar e utilizar jardins verticais como ferramenta multiplicadora de informações acerca da sustentabilidade na tentativa de sensibilizar e estimular a comunidade escolar na proteção ao meio ambiente, bem como na redução e potencial erradicação de vetores de doenças endêmicas, como o *Aedes aegypti*. Para tal, foram realizadas atividades teórico/práticas ao longo do ano de 2017, no município de Santiago/RS em escolas localizadas em bairros da periferia da cidade, onde, de acordo com a Secretaria Municipal da Saúde, existe a maior incidência do culicídeo. Após uma atividade teórica, que tinha por objetivo mostrar os problemas da proliferação do mosquito, os alunos foram convidados a realizar a confecção dos jardins, sendo instruídos a utilizar materiais recicláveis (garrafa pet, embalagens, etc.) para a confecção dos mesmos. Materiais esses considerados possíveis reservatórios/criadouros de larvas do inseto. Além disso, foram fornecidas plantas que tem potencial de atração de predadores naturais do mosquito, diante da baixa e/ou inexistente população desses, além de plantas que possuem capacidade de afastar o mesmo da área escolhida. Ao longo da atividade, foi possível observar a participação e interesse dos alunos e do corpo docente, trazendo a ideia de que estavam sendo formados potenciais multiplicadores de informações, característica essa fundamental para uma atividade também de cunho extensionista, visto que os mesmos podem expandir a atividade além dos limites escolares e logísticos da mesma.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*. Sustentabilidade. Educação Ambiental. Redução de Vetores.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MATEMÁTICA E LITERATURA: AS POTENCIALIDADES DAS
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS**

Aline de Lima Brum, Elaine Corrêa Pereira

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: O presente artigo tem por objetivo conhecer as potencialidades das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática. Para subsidiar o estudo, apresentamos as fases do desenvolvimento tecnológico em Educação Matemática, no Brasil, destacando aspectos da quarta fase, como GeoGebra, Facebook, WhatsApp, smartphones e netbooks. Os sujeitos dessa pesquisa foram vinte e quatro alunos do nono ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública do município de Rio Grande (RS), durante o período de março a dezembro de 2016. Nesse sentido, desenvolvemos práticas pedagógicas de inserção dos dispositivos móveis, na produção de vídeos, construção de histórias matemáticas e experimentações com o *software* GeoGebra. A investigação possui uma abordagem qualitativa e a metodologia adotada foi a Análise Textual Discursiva, por permitir a compreensão do fenômeno no espaço educativo. A partir desse processo de análise emergiram três categorias finais que deram origem a três metatextos, dos quais abordaremos – As tecnologias digitais como parte do processo de educação do elemento humano (aluno e professor). Os resultados evidenciaram que a inclusão da Literatura como um recurso didático nas aulas de Matemática ampliou as possibilidades de construção do conhecimento e suscitou novos olhares para a diversificação dos espaços de aprendizagem com as tecnologias digitais.

Palavras-chave: Matemática. Literatura. Tecnologias Digitais.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EXPERIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE INFOGRÁFICOS:
RESOLVENDO O PROBLEMA DA ALIMENTAÇÃO NA ÁFRICA**

Ângela Malvina Durand, Sabrina Gabriela Klein

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Resumo: Considerando que o ensino de química deve priorizar o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas, enfatizando a aprendizagem de princípios e teorias, além de direcionar o aluno para a autonomia e crescimento pessoal, foi desenvolvido um trabalho com 12 sujeitos do 3º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio do CTISM, a partir de um problema de grande impacto mundial e social envolvendo ciência, tecnologia e sociedade. Divididos em 3 grupos, cada um deles recebeu um infográfico com o seguinte dizer: “Alimento bem armazenado – Vidas que são salvas! Ajude a ONU a levar alimentos à África”. Junto à frase estava o seguinte problema a ser resolvido: desenvolver um bioplástico, testando o seu potencial de armazenamento em frutas, verduras e/ou legumes. A ideia do trabalho foi contextualizar o conteúdo de polímeros utilizando uma atividade experimental investigativa, tendo como protagonistas, os próprios alunos, fugindo assim, das aulas experimentais tradicionais com roteiros pré-estabelecidos. Como resposta, os grupos deveriam montar um roteiro experimental, apontando a viabilidade do bioplástico produzido. Através da participação dos alunos no decorrer do processo e dos relatórios obtidos, podemos perceber que, apesar das dificuldades, uma atividade investigativa potencializa significativamente o processo de ensino e aprendizagem, pois os alunos tiveram que planejá-la e executá-la, além de coletarem e analisarem os dados encontrados, contribuindo para a construção de conhecimentos cognitivos e para o desenvolvimento de um caráter crítico tão necessário para a formação cidadã dos indivíduos, atualmente.

Palavras-chave: Experimentação. Resolução de problema. Infográfico. Polímeros.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**IMAGENS DE ANÚNCIOS PUBLICITÁRIOS: LEITURA E
SIGNIFICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Luciana Richter, Mônica da Silva Gallon, Fabiana Pauletti

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS
Universidade de Caxias do Sul -UCS

Resumo: A presença de imagens em nosso cotidiano nos expõe ao desafio de refletir sobre qual o papel das mesmas na construção de significações, na constituição dos sujeitos e na expressão da cultura, bem como conceber as imagens, particularmente as publicitárias, como potenciais recursos para o ensino. Essa investigação constitui-se em um relato de experiência, de cunho qualitativo, com leitura de imagens publicitárias para o ensino de ciências. Os participantes foram 31 estudantes do 7º ano de Ensino Fundamental de uma instituição de ensino Estadual do município de Porto Alegre (RS). O objetivo geral foi ampliar discussões sobre o uso de imagens de anúncios publicitários no contexto educativo, por meio da comparação de dois tipos de utilização: primeiro com imagens escolhidas pela docente e posteriormente com imagens selecionadas pelos estudantes. Essa experiência permitiu constatar com auxílio de Análise Textual Discursiva que a seleção de imagens por eles facilitou a leitura realizada na atividade e o desenvolvimento do conteúdo pela docente.

Palavras-chave: Anúncios publicitários. Prática pedagógica. Leitura de imagens. Ensino de Ciências.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS: CONTRIBUIÇÕES DA
PLATAFORMA EDUCOPÉDIA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

Michele Tamara Reis, Mara Denize Mazzardo

Universidade Federal de Santa Maria -UFSM

Resumo: Este trabalho apresenta uma etapa da pesquisa desenvolvida durante o curso de Especialização em TICs, cujo principal objetivo foi investigar como os recursos educacionais abertos podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem de Ciências para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. Esta etapa consistiu no planejamento e desenvolvimento de uma oficina temática sobre o “Sistema Solar”, baseada na organização dos três momentos pedagógicos, e integrada a utilização de recursos educacionais abertos, como por exemplo, imagens, vídeos e jogos, disponíveis na plataforma Educopédia. Estes recursos possuem licenças que permitem que outros remixem e adaptem, isto é, criem novos recursos a partir dos existentes, sem necessidade de solicitar autorização do autor ou detentor do direito autoral, desde que atribuam ao autor o devido crédito, não façam uso comercial e que licenciam as novas produções sob termos idênticos. Os resultados foram acompanhados ao longo de toda a oficina, para uma análise qualitativa do processo de construção dos conhecimentos científicos. Nesse sentido, foi analisada a participação dos estudantes durante as aulas, a realização do questionário online e o envolvimento com o jogo online “Capitão Tormenta e Paco em Movimentos da Terra”. Portanto, observou-se resultados positivos da integração dos recursos educacionais abertos com os conteúdos científicos, visto que, os estudantes apresentaram desempenho satisfatório durante todo o processo. Além disso, essa integração possibilitou autonomia para adaptação dos materiais conforme as características da turma e proporcionou métodos avaliativos diferenciados, evidenciando a importância que estes desempenham no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Palavras-chave: Recursos Educacionais Abertos. Oficinas temáticas. Ensino. Aprendizagem. Ciências.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A UTILIZAÇÃO DO BICARBONATO DE SÓDIO COMO TEMA
CONTEXTUALIZADOR NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM
DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

Mariane de Souza Ferreira, Elenilson Freitas Alves

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA*

Resumo: O artigo em questão descreve uma intervenção realizada em uma turma de segundo ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Apresenta como objetivo principal proporcionar uma didática de aprendizagem sobre as funcionalidades do bicarbonato de sódio, de modo a abordar o conteúdo de Soluções, reconhecendo a Química de forma contextualizada no cotidiano, por meio dos três momentos pedagógicos. O artigo é de caráter qualitativo com ênfase na pesquisa descritiva/exploratória. Em relação a atividade, esta ocorreu através de observações realizadas em relação ao grande uso do composto dentro da sociedade. Considera-se com o trabalho, a eficácia que possuem temáticas de aprendizagem não habituais por possibilitar aos alunos tornarem-se ativos no processo, visto que não encontram respostas prontas para a solução dos desafios. O artigo em questão refere-se ao trabalho de conclusão de curso apresentado em julho de 2017 como forma de obtenção do título de licenciada em Química pela Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé.

Palavras-Chave: Bicarbonato de sódio. Saberes populares. Ensino da EJA.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PERCEPÇÃO DE SINTOMAS DEPRESSIVOS EM ESTUDANTES
DO ENSINO MÉDIO DE SANTA MARIA DO HERVAL**

Laura Eduarda Mallmann Kieling, Muriel Closs Boeff, Tatiana Souza de Camargo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Este trabalho surgiu a partir de um projeto de iniciação científica júnior construído em parceria com profissionais de saúde de uma cidade do interior do RS, preocupados com a percepção de elevados índices de depressão na comunidade. O objetivo desta pesquisa foi levantar dados sobre os sintomas depressivos em estudantes do Ensino Médio deste município, dados inexistentes até então. Como metodologia foi aplicado o *Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9)*, um questionário que contém nove perguntas e se propõe a identificar indivíduos com risco para o desenvolvimento de depressão, analisando seu cotidiano nas últimas duas semanas e determinarem, em escala likert de 1 a 3, com qual frequência apresentaram sintomas descritos em cada pergunta. A análise do material coletado baseou-se na nota de corte do questionário utilizado (≥ 9); os dados foram tabulados no Excel. Dessa forma, do total de alunos de Ensino Médio do município, 69,3% participaram da pesquisa, sendo que os resultados obtidos demonstraram que 28,9% possuíam sintomas depressivos, e, dentre eles, 76,6% foram estudantes autodeclaradas do sexo feminino. Além disso, 10% declararam apresentar pensamentos suicidas, atingindo a frequência máxima do questionário, ou seja, em quase todos os dias. A partir dos resultados obtidos destaca-se que ações voltadas ao cuidado em saúde mental tornam-se indispensáveis já na adolescência, demonstrando também que intervenções sobre essa temática na escola são muito importantes, pois através delas os alunos poderão ter a oportunidade de falar sobre o tema, o que justamente é uma das melhores estratégias de promoção da saúde mental.

Palavras-chave: Depressão. Adolescência. Promoção da Saúde. Saúde Mental.



A RELEVÂNCIA NO PODER ARGUMENTATIVO NAS CONTROVÉRSIAS SÓCIO-CIENTÍFICA

Mariane de Souza Ferreira, Rafaela Bressan Tadiello, José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: O presente trabalho realizou-se incorporado a disciplina “Seminário de Pesquisa: Questões Sócio - Científicas para a Educação em Ciências (QSC)”, ofertada pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Neste trabalho discutiu-se a relevância do potencial argumentativo dentro das QSC, buscando um olhar interdisciplinar entre Biologia e Química. A metodologia contou com uma revisão teórica de trabalhos relacionados a esta área. Dentro dos materiais analisados, observou-se com grande frequência, a ocorrência da frase “formar cidadãos críticos”. Contudo, elencamos três pontos essenciais na potencialização destas discussões: a necessidade da formação docente embasada nas QSC; a fragmentação da solidez curricular que impermeabiliza outras interfaces e a atualização docente. Em debates interdisciplinares, faz-se necessário, receber positivamente as contribuições discentes, pois são elementos basais, sobre os quais serão alicerçados os novos saberes buscando uma aprendizagem significativa, principalmente quando necessita de conhecimentos oriundos de outras áreas. Entretanto, para “descartar” ou “afirmar” proposições, é indispensável instigar o poder argumentativo dos estudantes em sala de aula, visando uma discussão reflexiva e não unilateral.

Palavras-chave: Argumentação. Interdisciplinaridade. Química. Biologia. QSC.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O DESAFIO DE TRABALHAR INTERDISCIPLINARIDADE EM
ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NA REGIÃO LITORAL
NORTE NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Ana Paula de Oliveira, Roniere dos Santos Fenner

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O presente artigo é um ensaio da pesquisa que está sendo desenvolvida no mestrado, sob o tema “Ciências da Natureza no Ensino Médio: uma abordagem interdisciplinar” tendo como foco as Escolas Públicas e procurar saber de que maneira os professores da área das Ciências da Natureza trabalham a questão da interdisciplinaridade no Ensino Médio. O Ensino Médio é uma etapa na Educação Básica, que tem por finalidade contribuir para a transformação social do aluno, tarefa esta que exige dos professores desenvolverem metodologias e trabalhos que estimulem os alunos. Educar nos tempos atuais é algo desafiador, e com isso busca-se aprimorar a forma de incentivar professores da rede pública a trabalhar com projetos que integrem suas disciplinas, após o surgimento das novas DCN’s que integram as disciplinas por áreas. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três professores de uma Escola Pública da Região do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul, com o propósito de dialogar com eles, e compreender um pouco mais suas ideias a respeito de buscar através de suas realidades propostas interdisciplinares.

Palavras-chave: Educação. Ensino de Ciências. Ensino Médio. Interdisciplinaridade.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O ENSINO DE FÍSICA:
PANORAMA GERAL DAS ATAS DOS EVENTOS ACADÊMICOS**

Vanessa Aparecida Wollmann, Aline Gonçalves, Inés Prieto Schmidt Sauerwein

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: De acordo com os documentos que norteiam a Educação Básica, como a LDB, o Ensino também deve ter como princípio a vinculação entre a educação escolar e as práticas sociais dos alunos. Dessa forma, entende-se que a sociedade exige um cidadão capaz de se posicionar, argumentar e tomar decisões. No Ensino de Ciências, uma das formas de instigar o aprimoramento desses conhecimentos atitudinais, aliados aos conhecimentos conceituais, é o uso do recurso Resolução de Problemas (RP). Pozo (1988) define que RP deve apresentar situações que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas. Diante de tais considerações e ao defendermos a relevância da RP, entendemos ser necessário conhecer e mapear a incidência e as formas de utilização do recurso em sala de aula ou laboratórios de pesquisa acadêmica. Com esse objetivo, consultamos as atas das últimas cinco edições de três eventos acadêmicos relevantes na área: ENPEC (ensino de ciências) e SNEF, EPEF (ensino de física). Foram localizados dezoito trabalhos que apresentam o uso de RP sob quatro ênfases. Concluímos que há uma preocupação com a formação docente para o uso desse recurso, bem como, as inserções em sala de aula com RP são analisadas baseadas na aceitação e desempenho dos alunos.

Palavras-chave: Ensino. Resolução de Problemas. Ensino de Física. Eventos Acadêmicos.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A INCIDÊNCIA DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA
PROBLEMATIZAÇÃO NOS PLANOS DE AULA DE ALUNOS DE
UMA DISCIPLINA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

Aline Gonçalves, Vanessa Aparecida Wollmann, Inés Prieto Schimdt Sauerwein

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Resumo: Nossa sociedade constantemente se transforma e em meio às modificações do contexto atual há necessidade do professor acompanhar estas mudanças. Nesse sentido é fundamental que se direcionem as atenções não só para a formação continuada, mas também para a formação inicial. É de responsabilidade do professor escolher as metodologias e recursos didáticos adequados para apresentar os conteúdos e informações das diferentes áreas de conhecimento. E o aluno em situações de aprendizagem, precisa ser convidado a se exercitar nas práticas de aprender a ver, observar, ouvir, atuar, tocar e refletir sobre elas (PCN, 1997). Sendo assim, nesse trabalho nosso objetivo de pesquisa foi investigar qual a incidência de recursos didáticos para contextualização nos planejamentos didáticos de alunos de uma disciplina do curso de licenciatura em Física. Durante o semestre em que a disciplina foi ministrada, foi fornecido material para os alunos para subsidiar a elaboração de planos de atividades didáticas, e contemplar assim o objetivo da disciplina. Dentre os aspectos trabalhado em aula, frisamos alguns como: a importância do planejamento, a estrutura, o objetivo, as metodologias, os diversos recursos didáticos disponíveis, a avaliação e o desenvolvimento das competências e habilidades em Física, na escolarização em nível médio. Foram analisados quarenta e seis planos de aula, e percebemos que apesar de ser apresentado uma variedade de recursos didáticos para os alunos trabalharem o conteúdo, o quadro e o giz prevalecem na preferência dos alunos nos planos, ou seja, ainda continua sendo o meio de visualização do conteúdo mais utilizado.

Palavras-chave: Recurso didático. Planejamento. Física. Formação de professores

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE AS PUBLICAÇÕES
VOLTADAS AO CURRÍCULO DE QUÍMICA NOS ÚLTIMOS
ANOS NA LITERATURA BRASILEIRA ***

Nycollas Stefanello Vianna, Jaqueline Ritter
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: O presente trabalho apresenta um breve recorte de pesquisa bibliográfica, que é parte de Dissertação, em fase de produção e desenvolvimento, no Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da FURG. Pesquisaram-se, na literatura brasileira, as publicações que se voltaram ao “currículo de química”, concepções e práticas. Para isso, adotou-se a busca no Portal de Periódicos da CAPES e nos anais de dois eventos representativos do ensino de química no Brasil: O Encontro de Debates Sobre Ensino de Química (EDEQ) de abrangência regional e o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), de abrangência Nacional. Constatou-se um crescimento das pesquisas que envolvem o termo na literatura Química Brasileira, evidenciando um aumento significativo de produções com enfoque no Currículo Químico voltado ao desenvolvimento do “pensamento químico” para interpretar o real, para o qual se apresenta uma amostragem quantitativa. Os resultados também permitiram uma análise qualitativa que segundo a Análise Textual Discursiva (ATD), propiciou a identificação de quatro categorias emergentes. Sendo que para este trabalho, optou-se por compartilhar os primeiros resultados, quantitativos, conforme a emergência de temas mais frequentes.

Palavras-chave: Currículo de Química. Ensino de Química. Revisão Sistemática.

*Recorte do trabalho submetido ao XIX Encontro Nacional de Ensino De Química (ENEQ) 2018 – Em Avaliação.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ANALISANDO COMPORTAMENTOS DE RISCO À SAÚDE
RELACIONADOS À ALIMENTAÇÃO E PRÁTICA DE
ATIVIDADE FÍSICA ENTRE JOVENS ESTUDANTES**

Raiane da Rosa Dutra, Haury Temp, Renato Xavier Coutinho

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: Verificar comportamentos relacionados à saúde entre jovens requer atenção e cuidado, uma vez que os comportamentos suscitam representações que remetem ao entendimento dos saberes sociais construídos pelos sujeitos. A prevalência de obesidade entre adolescentes está aumentando, podendo ser indicado como fatores agravantes: transição nutricional e atividades de lazer sedentárias. Neste contexto, as práticas educativas podem servir para conscientizar os jovens sobre como e porque se alimentar de forma adequada e praticar atividade física, sendo fundamentais para sua saúde. O presente trabalho tem por objetivo analisar comportamentos relacionados à alimentação e prática de atividade física entre estudantes, aferindo se há mudanças de tais comportamentos conforme a idade. Foi utilizado um questionário de frequência alimentar e atividade física, respondido por 112 estudantes, que após o preenchimento do questionário foram divididos em dois grupos: Grupo 1) 11 a 13 anos; Grupo 2) 14 a 17 anos. Posterior à análise, observou-se que o consumo de frutas, legumes/verduras, leguminosas, carnes, leite e derivados foram mais frequentes entre os jovens do grupo 2, assim como o consumo de doces e adição de sal nos alimentos. Consumo de frituras, ingestão diária de água e prática de atividade física regular, alcançaram níveis maiores entre jovens do grupo 1. Assim, destaca-se a importância de promover e discutir no espaço escolar assuntos que abordem alimentação saudável e prática de atividade física e que, através do fazer científico eles tenham condições de refletir e modificar seus hábitos tornando-se adultos mais saudáveis ao relacionar aspectos nutricionais e de gerenciamento da atividade física.

Palavras-chave: Jovens. Alimentação. Atividade física. Espaço escolar.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MÍDIA, DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E PROTAGONISMO
FEMININO: O QUE APRENDEMOS COM O SHOW DA LUNA?**

Viviane Cunha, Liliane Madruga Prestes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRS

Resumo: O objetivo deste estudo é mapear os conteúdos veiculados no desenho animado Show da Luna enfocando o potencial da mídia no âmbito do ensino de ciências na Educação Básica e na abordagem das relações de gênero. A metodologia inclui a revisão de literatura a partir do mapeamento de pesquisas realizadas por autores/as que abordam tal temática, entre os/as quais citamos Belloni (2009), Setton, (2010); Buckingham (2007); Wortmann (2001, 2007, 2008), Silveira (2007, 2008), Fischer (2007), entre outros/as. Paralelo a isso, inclui o levantamento e análise dos conteúdos, em particular, relacionados a área de Ciências da Natureza e as relações de gênero presentes nos episódios da 1ª temporada. As análises preliminares destacam o caráter inovador do Show da Luna haja visto que é um desenho brasileiro no qual a protagonista é uma menina que busca aprender e produzir conhecimentos, em particular, no âmbito das ciências da Natureza. Além disso, a personagem Luna rompe com a hegemonia de personagens femininos pautados nos padrões estéticos das princesas da Disney difundidas e referendadas por uma parcela expressiva de meninas, em escala global. Cabe ressaltar ainda o quanto tal artefato (articulado a outros tais como filmes, música, etc.) opera enquanto pedagogia cultural e de gênero atuando na difusão de conhecimentos da área de Ciências da Natureza e na propagação de determinados padrões heteronormativos. Neste enfoque, destacamos a potencialidade educativa da mídia bem como a necessidade de que os/as educadores/as se apropriem dos conteúdos disponibilizados e acessados por crianças a fim de aprofundá-los e/ou problematizá-los.

Palavras-chave: Mídias. Ensino de ciências. Gênero.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DISCUTINDO A CIÊNCIA A PARTIR DE UM PROCESSO
FORMATIVO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL
DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Bruna Ambros Baccin, Evelize Dorneles Minuzzi, Renato Xavier Coutinho

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Resumo: Este resumo busca apresentar uma pesquisa desenvolvida no contexto da formação inicial de professores de Ciências Biológicas, a partir de observações realizadas no referido curso, as quais sinalizaram para a necessidade de aprofundar as discussões sobre ciência. A abordagem metodológica utilizada, foi de cunho qualitativo, caracterizando-se enquanto pesquisa-ação. O processo formativo foi dividido em quatro encontros, os quais foram desenvolvidos durante a disciplina de docência orientada, vinculada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Maria, onde os dois primeiros encontros envolveram discussões acerca de autores como: Rubens Alves, Popper, Bachelard, Feyerabend, Kuhn e Descartes. No terceiro encontro, os Licenciandos trabalharam o artigo “*Ampliando a alfabetização científica por meio do diálogo entre saberes acadêmicos, escolares e primevos*” (Ceolin, et.al.2015). No quarto encontro, foram utilizados os mapas conceituais, e a nuvem de palavras, como ferramentas para verificar e ampliar o entendimento dos Licenciandos. Segundo Moreira (2010, p.77), os mapas conceituais constituem uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa e da conceitualização. A partir do processo formativo infere-se, que esta é uma temática pouco abordada em sala de aula, o que dificulta a compreensão dos Licenciandos, pois apresenta uma linguagem complexa, o que demanda mais tempo para compreender as leituras. Por outro lado, estes demonstraram interesse por tais discussões e perceberam que a Ciência é construída por pessoas que ao longo da história da humanidade vêm elaborando explicações para os fenômenos que as cercam, visando ao entendimento do mundo em que vivem. Não se tratando de um conhecimento pronto e acabado.

Palavras-chave: Formação inicial. Ciência.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A LICENCIATURA EM BIOLOGIA E A FORMAÇÃO DE
PROFESSORAS**

**Fábio Luis Krützmann, Jaiane de Moraes Boton, Luiz Caldeira Brant de Tolentino
Neto**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: O presente trabalho procura refletir sobre a predominante presença de mulheres nas licenciaturas e como a docência foi um espaço historicamente ocupado por elas no Brasil. Analisamos o Curso Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a distribuição dos alunos e alunas nos cursos de licenciatura e bacharelado, opção que ocorre depois do ingresso no curso. Aplicamos questionários para 126 discentes ingressantes e concluintes do Curso nos anos de 2016 e 2017. Constatou-se que 83 discentes do CCB (66%) são mulheres, das quais 24 (29%) optaram pela formação em licenciatura e 49 (59%) optaram pelo bacharelado. Entre os homens, 13 (30%) optaram pela licenciatura, enquanto que o bacharelado foi a opção de 26 (60%). Quatro alunos e nove alunas informaram não saber, naquele momento, qual opção seguir. Os dados expressam a prevalência de mulheres na docência, questão histórico-social, que envolve uma ideia de cuidado maternal, do 'dom' versus formação, do espaço delegado às mulheres enquanto os homens exerciam tarefas braçais ou mais 'intelectuais'. Acreditamos ser imprescindível levantar discussões sobre essa realidade na docência e na educação, especialmente em um momento de profundas reformas educacionais como a que passa o Brasil.

Palavras-chave: Formação de Professores. Licenciatura. Ciências Biológicas. Gênero.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A PALEONTOLOGIA NA PERSPECTIVA DO ENSINO:
UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA PRELIMINAR**

Rômulo Hohemberger, Renato Xavier Coutinho, Cibele Schwanke

*Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS*

Resumo: A Paleontologia nos auxilia a compreender o processo evolutivo ao longo da vida na Terra. De natureza interdisciplinar, reveste-se em uma área científica relevante para o estabelecimento de relações entre conceitos que envolvam as ciências da natureza. Considerando sua importância para o entendimento biológico, teve-se como objetivo quantificar a produção acadêmica sobre o ensino de paleontologia através de uma análise cientiométrica. No sentido de mensurar a produção, utilizou-se como base os dados presentes na Plataforma Sucupira, para reconhecer a existência de periódicos específicos e, analisou-se, também dados do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), com o intuito de quantificar a produção relacionada especificamente ao ensino de ciências, entre os anos de 2010 a 2017. Os indicadores utilizados na busca no título do periódico e artigos foram: Paleontologia e Fósseis. A análise na Plataforma Sucupira indicou dois periódicos: Revista Brasileira de Paleontologia e Revista Tarairiú: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, onde foram encontrados 17 artigos, porém nenhum desses relacionados ao ensino de paleontologia. Já a busca realizada nos anais do ENPEC resultou em 4 artigos, focando a aplicação da paleontologia no ensino até montagem de material didático. Devido ao número reduzido de informações encontradas, nota-se a carência de periódicos que abarquem a produção relacionada ao ensino de paleontologia. Tal resultado leva a supor que a produção em educação em paleontologia pode estar sendo publicada em periódicos e/ou eventos que não possuam uma correlação direta com o ensino de ciências.

Palavras-chave: Paleontologia. Cienciometria. Ensino de Ciências. Periódicos.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**TECNOLOGIA E RESÍDUO ELETRÔNICO: RELAÇÕES COM A
SAÚDE A PARTIR DA PRÁTICA PROFISSIONAL INTEGRADA**

Bruna Ambros Baccin, Evelize Dorneles Minuzzi, Renato Xavier Coutinho

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Resumo: O ensino médio tem sido objeto de debate no cenário nacional, devido ao elevado índice de evasão dos jovens entre 15 a 17 anos, por diversas razões socioeconômicas, dentre elas, inserção no mundo do trabalho. Dessa forma, inúmeros autores e a legislação educacional têm sugerido como possibilidade de superação desse fato, o ensino médio articulado com Educação Profissional, a qual busca assegurar o imprescindível diálogo entre teoria e prática, a partir da interdisciplinaridade, pesquisa e integração entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura. Sendo assim, este trabalho objetiva relatar a experiência vivenciada durante a Prática Profissional Integrada desenvolvida com adolescentes de uma instituição federal de ensino, a qual buscou promover a articulação entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo. A Prática Profissional Integrada foi desenvolvida com estudantes do terceiro ano do ensino médio integrado do curso técnico em manutenção e suporte em informática no ano de 2017, tendo como tema central do projeto a tecnologia, meio ambiente e saúde. As atividades do projeto abarcaram as seguintes ações: encontro com os professores para o planejamento; apresentação e sensibilização do tema para os alunos; construção pelos alunos dos produtos a partir do uso de resíduos eletrônicos e sua exposição no Dia de Campo, destinado a comunidade externa. Percebeu-se que a Prática Profissional Integrada se configura como uma possibilidade de mudança no campo do ensino médio, pois proporciona a legitimação dos princípios de uma formação humana integral e onilateral para a transformação social.

Palavras-chave: Ensino médio. Formação humana integral. Prática profissional integrada.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**VOCÊ É O QUE VOCÊ COME? A MALA ITINERANTE
ARTICULANDO ESPAÇOS ESCOLAR E NÃO ESCOLAR**

**Bruna Sarmiento de Andrade, Brenda Sarmiento de Andrade, Marilisa Bialvo
Hoffmann**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul –UFRGS

Resumo: O presente relato diz respeito à experiência de Estágio de Docência 1 – Ensino Fundamental: Ciências da Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O mesmo foi realizado na Escola Estadual de Educação Básica Almirante Bacelar, articulado com a Unidade Básica de Saúde ESF Augusta Meneghini. Ambos os locais se encontram no limite entre os municípios de Porto Alegre e Viamão, mais especificamente em uma região denominada “Caminho do Meio”. A escola não contém laboratório de Ciências, por este motivo, desenvolvemos no estágio de docência um laboratório de Ciências itinerante, denominado Mala Itinerante. A Mala Itinerante é um projeto de laboratório de Ciências da Natureza móvel, ou seja, um material de apoio, que os professores e professoras podem levar para qualquer espaço educativo, seja ele escolar ou não escolar, constituindo um importante recurso didático de apoio ao professorado de Ciências. Na experiência do estágio, a Mala Itinerante foi a estratégia de articulação entre o posto de saúde e a escola, através da temática “Alimentação”. Nesse sentido, a Mala Itinerante contribuiu para o nosso desenvolvimento das aulas do estágio obrigatório na disciplina de Ciências nos espaços educativos, uma vez que na mesma contém materiais didático- pedagógicos e, os próprios estudantes e professores (as) auxiliam na construção da Mala Itinerante.

Palavras-chave: Mala Itinerante. Estágio de docência. Educação do campo. Laboratório de Ciências. Espaços Educativos.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**“DENGUE DÁ O ANO TODO?” INTERLOCUÇÕES ENTRE A
ESCOLA E O POSTO DE SAÚDE NA COMUNIDADE CAMINHO
DO MEIO**

**Bruna Sarmiento de Andrade, Brenda Sarmiento de Andrade, Marilisa Bialvo
Hoffmann**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul –UFRGS

Resumo: O presente relato diz respeito à experiência de Estágio de Docência 1 – Ensino Fundamental: Ciências da Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O mesmo foi realizado na Escola Estadual de Educação Básica Almirante Bacelar, articulado com a Unidade Básica de Saúde ESF Augusta Meneghini. Ambos os locais se encontram no limite entre os municípios de Porto Alegre e Viamão, mais especificamente em uma região denominada “Caminho do Meio”. Através da problemática “Dengue dá o ano todo?”, propormos uma comunicação entre a escola e a Unidade Básica de Saúde da comunidade, disponibilizando ações que fomentaram a integração entre o espaço escolar e não escolar. Apresentamos uma possibilidade de articular o ensino com o aprendizado como forma de construção de um conhecimento socialmente relevante que contribua para a transformação da realidade local, contribuindo para a formação dos estudantes e para os princípios da Educação do Campo, mesmo estando em construção. No estágio, realizamos aulas diferenciadas, fizemos dinâmicas em grupo abordando a doença da Dengue, uma vez que o bairro onde ambos espaços educativos estão inseridos sofre dessa endemia, especialmente nas épocas de alagamentos das chuvas. Cada dinâmica tinha como princípio didático-pedagógico com a participação de todos os estudantes, respeitando os seus saberes e vivências.

Palavras-chave: Educação do Campo. Estágio de docência. Ensino de Ciências. Espaços Educativos.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**UMA CRÍTICA AOS RANKINGS CONSTITUÍDOS PELAS NOTAS
DO ENEM: UM EXERCÍCIO DE ANÁLISE TEXTUAL
DISCURSIVA**

**Renan de Almeida Barbosa, José Vicente Lima Robaina, Marcus Eduardo Maciel
Ribeiro**

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - IFsul*

Resumo: O presente trabalho objetivou identificar os sentidos existentes em discursos de sujeitos distintos a respeito do ranqueamento de escolas e divulgação das notas individuais de alunos no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Optou-se por utilizar o método da Análise Textual Discursiva (ATD) para compreensão desses sentidos. A ATD busca unitarização e categorização dos sentidos encontrados nas falas dos sujeitos presentes nos textos escolhidos, na forma de editoriais de periódicos. Os editoriais analisados, bem como a metodologia escolhida, foram sugeridos em uma disciplina oferecida junto ao Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Associação de IES na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. As categorias que emergiram da análise mostram como a crítica ao ranqueamento possui diferentes nuances, influenciadas pelo contexto no qual os distintos autores estavam inseridos. No entanto, é possível notar a ineficácia e superficialidade das avaliações que os rankings de notas do Enem oferecem, tornando necessária a discussão sobre tal prática, visto que estes rankings influenciam políticas educativas e práticas pedagógicas nas unidades escolares.

Palavras-chave: Rankings do Enem. Análise Textual Discursiva. Sujeitos do Discurso. Realidade Escolar.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**FACEBOOK: PROPOSTA PARA GRUPO DE ESTUDOS DE
FÍSICA**

Milena Teixeira da Rosa, Sabrina Farias Rodrigues, Neila Seliane Pereira Witt

Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: Este trabalho trata de um projeto que foi desenvolvido com três turmas do 3º ano do Ensino Médio, em uma Escola Estadual, do município de Capão da Canoa, RS, em 2017. O projeto intitulado “Grupo de Estudo de Física no *Facebook*”, teve por objetivo oportunizar um espaço de socialização além do escolar. Tal projeto dialoga com referenciais teóricos da educação em ciência que compreendem que a aprendizagem científica ocorre na interação social, envolvendo espaços educativos não formais, de modo a oportunizar a construção de conhecimentos em sintonia com os contextos sociais, tecnológicos e culturais da produção científica, entre eles, Sacristán, Santomé, Carvalho e Gil-Pérez. Esta atividade possibilitou a consideração de aspectos pedagógicos e também, o aproveitamento de um outro espaço para socialização de percepções sobre os conteúdos, e de construção de conhecimento fora da sala de aula, oportunizando o contato com práticas da proposta do Ensino à Distância. Para isso, seguindo os conteúdos programáticos da Escola, estudou-se os fenômenos relacionados à Óptica. Em seu desenvolvimento percebeu-se um envolvimento significativo dos alunos, com aumento do interesse pelo estudo da ciência e da criatividade, em parte, atribuídos ao estímulo do uso das ferramentas e aparelhos tecnológicos. Os estudantes demonstraram em seus comentários, que conseguiram compreender e perceber os conhecimentos operando em seu cotidiano. Essas questões nos levam a pensar na importância do uso das tecnologias da informação para a produção de estratégias de ensino e de avaliação que possibilitem aprendizagens em diferentes espaços de modo integrador, atrativo e interativo.

Palavras-chave: Ensino de Física. Redes Sociais. Interação Social. Ambiente Virtual de Aprendizagem. Óptica.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ESTUDO CIENTÍFICO DA COMUNIDADE DAS FORMIGAS
PARA A IMPLANTAÇÃO DO COOPERATIVISMO NA ESCOLA**

**Sabrina Silveira da Rosa, Andressa Luana Moreira Rodrigues, Camila Martins
Grellt, Janaina da Rosa Pereira, José Vicente Lima Robaina**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS

Resumo: A EMEF Rui Barbosa, de Nova Santa Rita trabalha a ciências da natureza através de um projeto chamado Clube de Ciências Saberes do Campo, proposto e desenvolvido por um docente da FACED. Ele foi implantado em 2016, e neste ano está dividido por três eixos temáticos, o primeiro assunto de 2018 é o COOPERATIVISMO, o qual está sendo trabalhado através da organização das formigas. Dividimos o eixo de forma que cada professor ficou responsável por uma abordagem relacionada ao tema: organização das formigas, tipos de formigas, alimentação das formigas, a importância da formiga para o planeta, construção e observação de um formigário e um questionário investigativo com as famílias sobre como afastar de forma ecológica as formigas da horta da escola. O tema está alimentando e fomentando a curiosidade das crianças, as quais estão sempre perguntando e buscando respostas sobre o assunto. A escola mais uma vez está utilizando-se dos conhecimentos da área de ciências da natureza para alavancar projetos de cunho social, pois após reflexão sobre o mundo das formigas vamos implantar uma cooperativa escolar.

Palavras-chave: Ciência. Cooperativismo. Formigas. Organização. Investigação.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**RESSIGNIFICANDO A PESQUISA NO CONTEXTO ESCOLAR:
DA TEORIA À PRÁTICA**

Carla Vargas Bozzato, Maiara Rosa Alves
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: O presente artigo trata-se de um recorte de pesquisas qualitativas realizadas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com o objetivo de trazer subsídios para pensar a pesquisa na teoria e na prática do contexto escolar a fim de qualificar o processo de aprendizagem em Ciências no Ensino Médio. As investigações foram realizadas em duas escolas públicas do Rio Grande do Sul: uma localizada no município de Osório, em que a pesquisa buscou propagar o ensino de atividades relacionadas ao conhecimento científico através de um grupo de pesquisa em ciências; e outra em Pelotas, cuja finalidade foi contextualizar o processo de ensino-aprendizagem obtido durante as aulas de Ciências. Dentre as atividades desenvolvidas destacam-se: o ensino por meio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, pesquisa na internet, entrevistas, pesquisa bibliográfica, construção de projetos de pesquisa e debates em grupo para contextualizar o conhecimento. Os resultados dialogaram com pressupostos de Morin (2000), Maturana (2001) e Demo (2015) e possibilitou pensar em novas perspectivas de trabalhar a pesquisa no contexto escolar, superando a visão da transmissão de conteúdos e buscando interlocutores num movimento de ressignificar a pesquisa como estratégia metodológica.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Contexto escolar. Pesquisa. Ensino Médio.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A RELEVÂNCIA DO PODER ARGUMENTATIVO NAS
CONTROVÉRSIAS SÓCIO - CIENTÍFICAS: UMA VISÃO
INTERDISCIPLINAR**

Mariane de Souza Ferreira, Rafaela Bressan Tadiello, José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: O presente trabalho realizou-se incorporado a disciplina “Seminário de Pesquisa: Questões Sócio - Científicas para a Educação em Ciências (QSC)”, ofertada pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Neste trabalho discutiu-se a relevância do potencial argumentativo dentro das QSC, buscando um olhar interdisciplinar entre Biologia e Química. A metodologia contou com uma revisão teórica de trabalhos relacionados a esta área. Dentro dos materiais analisados, observou-se com grande frequência, a ocorrência da frase “formar cidadãos críticos”. Contudo, elencamos três pontos essenciais na potencialização destas discussões: a necessidade da formação docente embasada nas QSC; a fragmentação da solidez curricular que impermeabiliza outras interfaces e a atualização docente. Em debates interdisciplinares, faz-se necessário, receber positivamente as contribuições discentes, pois são elementos basais, sobre os quais serão alicerçados os novos saberes buscando uma aprendizagem significativa, principalmente quando necessita de conhecimentos oriundos de outras áreas. Entretanto, para “descartar” ou “afirmar” proposições, é indispensável instigar o poder argumentativo dos estudantes em sala de aula, visando uma discussão reflexiva e não unilateral.

Palavras-chave: Argumentação. Interdisciplinaridade. Química. Biologia. QSC.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PESQUISA SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL
RELACIONADA A EDUCAÇÃO DO CAMPO E TECNOLOGIA**

Vagner Viera de Souza, Elaine Corrêa Pereira

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo: Este trabalho tem por objetivo realizar um estado do conhecimento sobre as produções científicas brasileiras, dentro biblioteca digital do SciELO, as quais abordem as temáticas Tecnologia e Educação do Campo. Com a finalidade de visualizar o cenário nacional atual em relação às publicações relacionadas à tecnologia nas escolas do campo, realizamos a pesquisa por trabalhos em língua portuguesa com as seguintes palavras-chaves: Tecnologia na Educação, Educação do Campo e Tecnologia da Educação do Campo. Em posse dos resultados, foi feita uma análise comparativa entre a produção total recuperada e a produção do período dos anos 2013 a 2017. Desta maneira, é possível identificar em quais campos as pesquisas estão mais avançadas em relação a publicações e, onde encontramos menos resultados, como em relação a Tecnologia e Educação do Campo juntas. Esta lacuna encontrada nos resultados pode demonstrar um menor interesse de produção nesta área, tanto por parte dos pesquisadores quanto por parte dos incentivos financeiros. A visualização deste resultado pode vir a atrair novas pesquisas e publicações nestas áreas, as quais até então são menos exploradas.

Palavras-chave: Estado do conhecimento. Produção Científica. Tecnologia. Educação do Campo.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EXPLORANDO METODOLOGIAS INVESTIGATIVAS EM UMA
PERSPECTIVA CTSA**

Simone Machado de Oliveira, Cibele Schwanke

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do
Sul -IFRS*

Resumo: A utilização de metodologias investigativas para explorar temáticas que envolvam questões relacionadas ao eixo Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) pode conduzir o aluno à aprendizagem significativa. Levando em consideração que os conhecimentos prévios são fatores influenciadores da aquisição de novos conhecimentos, a contextualização de certos conceitos pode servir ou para desconstruir esses conhecimentos prévios ou para refina-los durante o processo de aprendizagem, dando sentido ao objeto de estudo. Quando uma situação problema é apresentada, algumas vezes, os alunos podem construir ideias norteadas pelo senso comum, cabendo ao professor construir uma abordagem que permita a criticidade e a tomada de decisões. Dessa forma, o presente trabalho busca propor o uso da metodologia investigativa aliada à abordagem das temáticas CTSA. Utilizando como tema gerador a poluição, a contextualização pode partir, por exemplo, por meio da utilização de reportagens locais - no caso, a mortandade de peixes ocorrida em 2006 no Rio dos Sinos (RS), possibilitando a reflexão acerca de suas possíveis causas, impactos e soluções locais ou globais, levando em consideração os conhecimentos científicos, as políticas públicas e a legislação ambiental vigente. Utilizando-se metodologias ativas, são oportunizados aos alunos envolvidos momentos para analisarem, problematizarem e encontrarem respostas através da investigação, verificando como as situações do seu cotidiano também influenciam a problemática apresentada. Dessa forma, considera-se que a construção de saberes mediante uma abordagem investigativa e contextualizada possibilita ao aluno não apenas a memorização de conceitos, mas sim o estabelecimento de relações e proposição de ações mitigatórias.

Palavras-chave: CTSA. Poluição. Contextualização. Investigação.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA
CELULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL: A HISTÓRIA DA
CIÊNCIA, EXPERIMENTAÇÃO E INCLUSÃO**

**Fernanda Gabriela Bitencourt Wommer, Angela Michelotti, Elgion Lúcio Silva
Loreto**

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Resumo: A presente proposta didática reflete a intenção da primeira competência geral descrita na Base Nacional Comum Curricular, que enaltece a importância da valorização e do uso dos conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo. A Natureza e a História da Ciência são componentes fundamentais para uma formação científica escolar, onde juntamente a aspectos relacionados com a temática da inclusão, potencializam o processo de ensino permitindo uma maior interação entre ciência - sala de aula - alunos. Nesta proposta nossa intenção é orientar, colaborar e facilitar o ensino de Biologia Celular nos anos finais do ensino fundamental, demonstrando através de uma sequência didática composta de três ações distintas, porém complementares, denominadas como “*Conhecendo a história das células*”, “*Conhecendo as células através de modelos didáticos*” e “*Construindo um microscópio*”. Cada uma dessas ações será desenvolvida por meio de metodologias ativas de aprendizagem, valorizando a participação dos alunos e fazendo-os pensar sobre o que estão aprendendo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. História da Ciência. Modelos Didáticos. Inclusão Aprendizagem Ativa.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**VISÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DO MUNICÍPIO DE
CANOAS EM RELAÇÃO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

Andréia Borne Barreto, Diogo Losch de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A pesquisa teve como objetivo verificar a percepção dos professores de matemática em relação à educação inclusiva. Foram selecionados 30 professores de 15 escolas da rede pública de ensino do município de Canoas (separadas por regiões e selecionadas pelos percentuais em relação ao número total de alunos). Essa averiguação se deu através de um questionário contendo 32 questões que traçou o perfil do entrevistado e sua opinião sobre a educação inclusiva. Verificamos que 80% dos professores são do sexo feminino e suas idades variam entre 21 e 67 anos; 43% trabalham menos de 10 anos na rede de ensino, 53% trabalham 40 horas semanais, 67% são docentes de 6 a 10 turmas; 83% não possuem curso de inclusão e somente 24% demonstraram interesse em fazer cursos relacionados com a área. Todos entrevistados disseram que o investimento em cursos de educação inclusiva deve ser feito pela mantenedora, 77% se diz curioso pelo estudo da inclusão, 90% não se sentem preparados para lecionarem à inclusão e 60% afirmaram buscar qualificação. Somente 57% afirmaram que suas escolas praticam educação inclusiva e 47% dizem que os alunos com dificuldades de aprendizagem não estão incluídos. 66% participam de reuniões sobre inclusão, 66% notam que os pais não são participativos e 93% percebem que os colegas também sentem dificuldades em acompanhar os alunos de inclusão. Com os resultados podemos observar que a maioria dos professores não estão capacitados para trabalhar com inclusão, faltam conhecimentos para desenvolver metodologias que envolvam as diferenças em sala de aula.

Palavras-chave: Educação inclusiva. Ensino de matemática.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DO MEU LIXO CUIDO EU: DISCUTINDO SUSTENTABILIDADE
NA ILHA DA PINTADA ATRAVÉS DO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA**

Nelsi Heck, Marilisa Bialvo Hoffmann

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: O presente relato diz respeito à experiência de Estágio de Docência 1 – Ensino Fundamental: Ciências da Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O mesmo foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental Maria José Mabilde, localizada na Ilha da Pintada, décima ilha açoriana do município de Porto Alegre, que constitui-se de área verde considerada de alta diversidade biológica. A vida pulsa em todos os locais em um ecossistema em constante evolução, por ser a área do Delta do Jacuí, abarcando Porto Alegre e região metropolitana, e articula-se com a Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul (SEMA), localizada na Ilha Mauá. Através do tema “Do meu lixo cuido eu: sustentabilidade na Ilha da Pintada”, propomos uma comunicação entre a escola e a SEMA, realizando ações que fomentaram a integração entre o espaço escolar e não escolar. Nesse contexto, foram promovidas ações como: plantio de hortaliças e frutíferas junto aos alunos, instalação de lixeiras visando a separação dos lixos orgânico e reciclável, construção e estudo de uma composteira, entre outras. Cabe lembrar que a escola, de turno integral, se organiza por projetos fortemente pautados pela educação ambiental e integração com a comunidade, o que facilitou em muito a execução das atividades. Dessa maneira, foi possível vislumbrar ações pedagógicas que integrem os diferentes espaços educativos da comunidade, em busca de práticas ambientalmente sustentáveis.

Palavras-chave: Educação do Campo. Estágio de docência. Ensino de Ciências. Espaços Educativos. Sustentabilidade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**INVESTIGAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE
ANIMAIS PEÇONHENTOS DE UM GRUPO DE PEDAGOGOS DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Leonan Guerra, Michele de Souza Fanfa, Maria Rosa Chitolina Shetinger

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: Os acidentes causados por animais peçonhentos constituem grave problema de saúde pública no Brasil. Nesse sentido, aprofundar o conhecimento sobre esses animais, e difundir informações corretas por meio de atividades educativas, pode ser o caminho para diminuir o número de acidentes e mostrar a importância ecológica dos animais peçonhentos. Essa pesquisa teve como objetivo principal, investigar os conhecimentos prévios sobre animais peçonhentos dos participantes de uma oficina realizada no 6º Seminário Institucional PIBID/UERGS. A pesquisa desenvolveu-se na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, no município de Alegrete - Brasil, no dia 15 de setembro de 2017. Participaram como sujeitos dessa pesquisa nove acadêmicos do curso de pedagogia da UERGS, e para o levantamento, antes de iniciar as atividades da oficina intitulada Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, foi aplicado um questionário composto por cinco questões objetivas. Após análise quantitativa dos questionários, percebemos que a maioria dos participantes do minicurso cometeram erros conceituais graves sobre a identificação dos animais peçonhentos, principalmente sobre serpentes e aranhas. Nesse sentido, acreditamos ser necessário que a temática animais peçonhentos seja trabalhada nos cursos de formação de professores de pedagogia. Assim, os futuros professores além do cuidado pessoal, poderão se tornar multiplicadores de informações corretas por meio das crianças e outras pessoas de seu convívio, levando a provável diminuição do número de acidentes através da prevenção.

Palavras-chave: Pedagogos. Oficina. Animais de interesse médico.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**DISCUSSÕES SOBRE O MÉTODO CIENTÍFICO PARA UMA
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA CRÍTICA**

Naiana Maximilla, Lavínia Schwantes

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: Muito se tem discutido sobre as abordagens de ensino de ciências em sala de aula que, ainda hoje, estão apenas focadas na transmissão de fatos científicos, como conhecimentos descontextualizados social e historicamente. Para atingirmos uma educação científica crítica, devemos tencionar a alfabetização científica do sujeito, para que, por meio do conhecimento e do raciocínio científico, instrumentalizar os estudantes para que esses possam identificar e responder a questões cotidianas, conhecer a si e ao mundo e participar de pautas públicas sobre ciência, tecnologia e sociedade. Um dos aspectos cruciais para atingir a alfabetização científica é não tratar a ciência como uma coisa naturalizada, sem contestações. Para tanto, devemos problematizar um dos seus aspectos principais, o método científico. O passo a passo de “observação, hipóteses, testes, conclusões” não parece um método obsoleto de se discutir e praticar a investigação científica? Pensamos que sim e, baseadas nisso, realizamos uma pesquisa na literatura a fim de encontrar estudos que problematizassem o método científico contemporâneo. De 205 artigos que recuperamos na busca, apenas 7 desses problematizavam o método científico. Todos os trabalhos eram em língua inglesa e articulavam questionamentos sobre o método com a educação científica. Os artigos recuperados concordaram em alguns aspectos: o método científico não é universal; não segue etapas pré-definidas e não é linear. Ao contrário, segundo os autores, a investigação científica é complexa, depende da criatividade e serendipidade do pesquisador e muitas vezes a objetividade almejada com tal método pode limitar o processo da investigação.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Alfabetização científica. Revisão sistemática.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E
ANOS INICIAIS SOBRE OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE
ENSINO E DE APRENDIZAGEM**

**Simone Beatriz Reckziegel Henckes, Bárbara Scartezini, Andreia Aparecida
Guimarães Strohschoen, Jacqueline Silva da Silva**
Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES

Resumo: O ato de ensinar precisa visar a aprendizagem com significado, o professor tem o potencial de proporcionar aos alunos o conhecer, o experimentar e o explorar espaços diferentes, propiciar novas maneiras para se ensinar e se aprender. Para assim, serem capaz de mudar pensamentos, atitudes e realidades da sociedade, precisa-se de pessoas com capacidades de refletir, compreender e modificar. Há muitos espaços que podem ser explorados, como, jardins botânicos, zoológicos, praças, trilhas ecológicas, museus, entre outros. O objetivo deste estudo, é analisar como professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental utilizam os espaços não formais de ensino e de aprendizagem buscando a Alfabetização Científica de seus alunos, em três escolas municipais do município de Lajeado/RS/Brasil. A referida pesquisa caracteriza-se como qualitativa e exploratória, pois busca as informações diretamente com a população pesquisada. Os dados estão sendo coletados desde o final do ano de 2017 e terá continuidade no decorrer de 2018, através de entrevista semiestruturada, com a utilização do gravador e observação durante as atividades docentes. Os dados coletados já se encontram em processo de transcrições e estão sendo analisados através da Análise Textual Discursiva. Pretende-se através dos dados, compreender a dimensão da prática pedagógica dos professores referente a utilização ou não dos espaços não formais.

Palavras-chave: Possibilidades. Pesquisa. Educação Infantil. Anos Iniciais. Alfabetização Científica.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

ÁGUA, O DESAFIO DA ATUALIDADE

Luana Ehle Joras, Gabriela Luisa Schmitz, Aline Carvalho de Freitas, João Batista Teixeira da Rocha

Universidade Federal de Santa Maria -UFSM
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: A água é um importante recurso natural, pois a sua disponibilidade e consumo está intimamente relacionada à manutenção da vida na Terra, mas que está sendo continuamente depredado. Devido a sua relevância, este conteúdo programático está previsto na BNCC como um dos conteúdos básicos para o ensino fundamental, nas áreas de Ciências da Natureza e Geografia. Neste trabalho, implementamos em turmas de sexto ano escolar, atividades com a temática Água, buscando conscientizar os estudantes a respeito de sua importância e a sua poluição e como isso prejudica a qualidade de vida. Podemos observar que: Na percepção dos estudantes a água que chega em nossa casa vem principalmente dos rios com 70,3% das respostas. Outros (14,8%) acreditam que seja por meio do mar, os demais, 3,7% através de represas, poços, riachos, fábricas e CORSAN. Em relação ao tratamento da água, 26,62% opinam que ocorra com auxílio de filtros. Outros 18,5% cloro, floculação, decantação e 7,4% classificou a CORSAN. Os estudantes foram expostos a uma história em quadrinhos, onde mostrava várias pessoas fazendo o uso inadequado da água e no final da história o rio secou. Aluno: "Acho que o rio secou pela falta de chuva, esse papo não rola, a falta d'água está tendo por desperdícios, muita água em vão". Sabendo que a água é de vital importância para todos os seres vivos, é necessário incentivar desde muito cedo o cuidado e respeito com ela, sendo assim um papel muito importante para a Educação.

Palavras-chave: Água. Tratamento da água. Falta d'água. Desperdício. Irresponsabilidade

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CLARIFICAÇÃO DA ÁGUA: FÊNOMENOS FÍSICOS QUÍMICOS
ENVOLVIDOS NA POTABILIZAÇÃO DA ÁGUA**

**Gabriela Luisa Schmitz, Luana Ehle Joras, Aline Carvalho de Freitas, João
Batista Teixeira da Rocha**

Universidade Federal de Santa Maria -UFSM
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Resumo: Os conhecimentos envolvendo os sistemas de dispersões coloidais, principalmente no que se refere a sua estabilidade são de extrema importância para muitos processos do dia a dia. Um exemplo desses processos é a potabilização da água. Neste processo, a etapa de clarificação baseia-se nos fenômenos físico-químicos de coagulação, floculação e decantação do sistema de dispersão coloidal composto por água (dispersante) e argilominerais (dispersos), para tornar a água turva em insípida. Neste trabalho buscamos realizar num laboratório escolar do ensino médio um experimento de paralelismo com a clarificação da água em uma estação de tratamento de água (ETA), utilizando reagentes normatizados e utilizados nas ETA brasileiras. Foram utilizados a metodologia Três Momentos Pedagógicos e questionários iniciais e finais como indicadores de aprendizagem. No momento da problematização inicial os alunos foram convidados a pensar em como as águas turvas dos rios se tornam a água insípida que recebem em casa. Na organização do conhecimento, os conceitos físico-químicos foram apresentados e discutidos e por fim, na aplicação do conhecimento, a simulação da ETA foi realizada. Com base nos resultados obtidos através dos questionários, podemos demonstrar que esta proposta contribuiu para o aprendizado sobre os sistemas coloidais e sua aplicação no cotidiano, tornando os conhecimentos em físico-química mais próximos da realidade dos estudantes e permitindo a visualização de fenômenos como o Efeito Tyndal, a coagulação, a floculação e sedimentação dos coloides (argilominerais), tirando-os da abstração para a realidade concreta, facilitando a sua aprendizagem e relacionando-os com processos que cercam a vida dos estudantes.

Palavras-chave: Teste do jarro. Dispersão coloidal. Experimentação. Tratamento de água. Três momentos pedagógicos.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MODELO PADRÃO DE PARTÍCULAS E A REFORMULAÇÃO
CONCEITUAL DO MODELO ATÔMICO POR MEIO DE UMA
UNIDADE DIDÁTICA VOLTADA PARA PROFESSORES DE
CIÊNCIAS**

Ione dos Santos Canabarro Araújo, Marcelo Leandro Eichler

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

RESUMO: Este trabalho relata a experiência de uma Unidade Didática (UD) sobre o Modelo Padrão de Partículas partindo das limitações da física clássica para explicar o decaimento radioativo beta. O trabalho foi aplicado em uma turma de licenciatura em Ciências da Natureza: Habilitação Biologia e Química (LCN) do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Porto Alegre, no último semestre do curso. O objetivo geral do trabalho foi analisar as possibilidades e operacionalidades de uma UD para trabalhar com tópicos de Física Moderna entre professores de Ciências. Os objetivos específicos foram: verificar as limitações da física clássica para explicar certos tipos de radiações e a necessidade da Física Moderna para auxiliar na compreensão; familiarizar professores de Ciências com modelos e conceitos da Física Moderna. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, segundo Minayo (1993). Os dados foram coletados através de diário de campo da pesquisadora, produção escrita, desenhos e trabalhos desenvolvidos pelos alunos (chamados de professores devido à proximidade de conclusão da graduação). Os dados foram analisados por meio de Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2011). Através dos dados coletados pode-se verificar indícios que houve reformulação do conceito do modelo atômico atual, conforme Eisberg e Resnick (1988), ou seja, o átomo é formado por *Léptons*, *hádrons* e por partículas mediadoras de força, chamadas de *bósons*. A compreensão do modelo atômico atual e das partículas mediadoras de forças trouxe embasamento teórico e clareza para os professores explicarem as radiações de origem nuclear e o funcionamento de equipamentos que realizam diagnóstico por imagem.

Palavras-chave: Modelo Padrão de Partículas. Formação de professores de Ciências. Física Moderna.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**SAÚDE NA PRISÃO: INVESTIGANDO A NARRATIVA DE
MULHERES EM UM PRESÍDIO MISTO**

Samanta Costa Calcagno, Julio Cesar Bresolin Marinho, João Alberto da Silva

*Universidade Federal do Rio Grande-FURG
Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA*

Resumo: Por compreender que as condições de vida e saúde de cada pessoa estão relacionadas com as peculiaridades do contexto em que vivem, e por sofrerem influências das diversidades ambientais, o conceito de saúde torna-se amplo. O fato de uma pessoa estar presa gera impactos em sua saúde física e mental, por isso acreditamos na relevância dessa temática para desenvolvermos nossa dissertação de mestrado na linha “Educação Científica: processos de ensino e aprendizagem na escola, na universidade e no laboratório de pesquisa”, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande-FURG. Nosso projeto tem como objetivo compreender, por meio das narrativas das presidiárias que se encontram em uma penitenciária mista, o que elas dizem sobre sua saúde. A população a ser investigada, serão mulheres que já foram julgados pelos atos infratores cometidos, e encontram-se reclusas na Penitenciária Estadual do Rio Grande-PERG. Desta forma, a compreensão das narrativas sobre saúde física e mental, correlacionados ao ambiente em que os indivíduos se encontram podem determinar os níveis de saúde dos mesmos, além de contribuir para uma sociedade mais harmônica. Torna-se assim, indispensável ter uma visão de cada realidade e dos valores que permeiam essa realidade no que tange à saúde.

Palavras-chave: Saúde. Saúde mental. Presídio misto. Psicologia. Gênero feminino.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**LICENCIADOS COMO *APPERS* PEDAGÓGICOS CONVERGINDO
MULTIDISCIPLINARMENTE EM TEMPOS DE ENSINOS E
APRENDIZAGENS MÓVEIS**

Aline Bernardi Capriolli, Cíntia Inês Boll

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: O trabalho visa discutir o curso de extensão desenvolvido com professores das redes públicas de ensino da região metropolitana de Porto Alegre – RS, que teve por objetivo fomentar a criação de aplicativos móveis a partir de ferramentas digitais online também em software livre. Esta proposta dialoga com outro projeto de extensão ministrado aos alunos de ensino médio no Colégio de Aplicação - UFRGS, “Estude na escola como se fosse um cientista *apper* e em Seu Próprio Dispositivo (*Bring Your Own Device - BYOD*)” onde foram produzidos conteúdos digitais interdisciplinares em mídia móvel orientando técnica e pedagogicamente professores, potencializando aprendizagens escolares em outras linguagens digitais e móveis que também ensinam. Considerando as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB- MEC), mais especificamente suas recorrentes referências à importância da Ciência e da tecnologia na Escola, propusemos fomentar uma prática colaborativa de ensino investigativo para novos conhecimentos que dialoguem de uma maneira interdisciplinar entre as ciências que nos cercam na educação formal. É imprescindível que se pense estratégias para possibilitar na educação básica o desenvolvimento científico, metodológico, social e interdisciplinar, possibilitando diferentes tempos e espaços para se compreender o significado de ciência. A metodologia está embasada numa pesquisa de estudo de caso e a coleta de dados encontra-se no processo analítico. Esperamos após esse processo de análise da pesquisa, que as conclusões possam corroborar para uma reflexão das possibilidades educacionais, onde os recursos transcendam a leitura e escrita tradicional e fomentem novas linguagens sobre o que é fazer ciência na escola em tempos de cultura digital.

Palavras-chave: Aplicativos Móveis. Licenciados. Ciência. Cultura Digital. Interdisciplinar.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ESPAÇOS NÃO
FORMAIS: O PARQUE DA GUARITA, DE UNIDADE DE
CONSERVAÇÃO À SALA DE AULA**

Kelli de Assis Bandeira, Gabriel de Souza Gomes, Cibele Schwanke
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do
Sul-IFRS*

Resumo: Os processos de ensino e aprendizagem relacionados às ciências a natureza devem ser construídos de forma significativa e interdisciplinar. Ensinar sem exemplos reais pode tornar este processo descontextualizado, dificultando o estabelecimento de relações com o cotidiano. Uma forma de aproximação com a realidade os alunos podem ocorrer mediante a utilização de espaços não formais como alternativa didática e fonte de aprendizagem. A disciplina Vivência Docente Compartilhada II, do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (IFRS), objetiva construir saberes relacionados à valorização desses espaços no ensino de ciências, investigando o quê e como desenvolver atividades didáticas em tais locais. O presente trabalho apresenta uma sequência didática utilizando-se metodologias educacionais ativas. Após inúmeras leituras e análise de diferentes espaços não formais de ensino do Rio Grande do Sul, destacou-se a unidade de conservação Parque Estadual da Guarita (Torres), devido à sua singularidade geomorfológica e biológica e por apresentar várias possibilidades de intervenção didática. Utilizou-se uma atividade de apropriação dos conteúdos programáticos da componente curricular através de fotografias, descrição e observação in loco, bem como o uso deste espaço para a formação científica, de forma a provocar a capacidade analítica e descritiva dos discentes ao observar a biodiversidade existente no local. Na rota construída, contemplaram-se mais dois espaços não-formais (um museu e um espaço de observação público). Nesse sentido, pode-se afirmar que a apropriação das competências é mais efetiva quando em contato com o objeto pleno da pesquisa, visando uma aprendizagem significativa e motivacional por parte do corpo docente e discente.

Palavras-chave: Educação. Unidades de conservação. Parque da Guarita. Espaços não formais.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ESTUDO SOBRE O USO DO CONHECIMENTO POPULAR NA
ESCOLA: INTRODUÇÃO DOS SABERES LOCAIS NO
CURRÍCULO NACIONAL**

Carla Cristiane Mueller, Edson Luiz Lindner
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

RESUMO: Neste processo de construção de metodologias eficazes para o meio educacional que implicam em conhecimentos específicos e avançados, com domínio teórico e práticas consistentes, a pesquisa busca descrever como os métodos pedagógicos que utilizam o Conhecimento Popular em sala de aula poderão auxiliar alunos na construção dos conhecimentos científicos. A pesquisa se justifica pelas contradições presentes no processo educativo das escolas localizadas na zona rural da região do tabaco, pois faltam apropriação e conhecimento das reais razões de se ter um processo formativo nestas escolas, o que vem gerando um comodismo, impedindo que aconteça a superação de todo um cenário educacional e contribuindo com a não permanência do jovem no campo. Esse estudo propõe uma análise do conteúdo que explicita a Base Nacional Comum Curricular – BNCC do Ensino Fundamental em relação à área das Ciências da Natureza, de conteúdos relacionados aos Saberes Locais das comunidades e também faz um comparativo com os índices de desenvolvimento dos municípios da região do Vale do Rio Pardo/RS que cultivam tabaco. Assim, o objetivo dessa pesquisa é constituir pressupostos importantes para que possam ser utilizados pelas escolas do campo nos municípios da região do tabaco e que possam ser um referencial para a implantação de políticas públicas nestas cidades. A possibilidade de estabelecer um currículo local com vínculos do Conhecimento Popular das comunidades do campo, integrar os chamados Saberes Locais com o currículo nacional obrigatório seria um grande diferencial para engajar os jovens na sua comunidade.

Palavras-chave: Conhecimento Popular. Saberes locais. Currículo. Escolas do Campo.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: REFLEXÕES SOBRE SEU
CONTEXTO HISTÓRICO**

Joice Abramowicz, Andréia Modrzejewski Zucolotto
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: O presente artigo envolve a temática a ser investigada em uma pesquisa de mestrado, que aborda o Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA) das escolas da Rede Municipal de Porto Alegre/RS. Esta pesquisa buscará investigar como o Ensino de Ciências é narrado pelos professores da EJA nestes espaços. Com o objetivo de refletir sobre o contexto histórico e sobre a situação atual da EJA, este artigo traz uma revisão bibliográfica que aborda o histórico da EJA no Brasil, seus objetivos, sua função, bem como sua legislação pertinente. Para tanto, empregou-se a busca em livros, artigos publicados em periódicos e em documentos básicos de orientação Pedagógica e Curricular desta modalidade de ensino, sempre com a preocupação em compreender como o Ensino de Ciências aparece, ainda que as questões mais gerais sejam o foco do presente artigo. Os resultados desta revisão nos reportam para uma reflexão acerca da função da EJA, sendo essa uma modalidade de ensino que ultrapassa o ato de ensinar a ler e escrever, pois envolve questões mais complexas sobre as quais os educadores buscam constantemente uma reflexão crítica. Sendo assim, a EJA exige uma discussão ampla no que diz respeito a sua função, para além de mudanças de regramento, tal como parecem pensar aqueles que tentam alterar a legislação atual.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Reflexões. Contexto Histórico. Ensino de Ciências.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**SALAS DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADA
(AEE): O USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO PROCESSO
DE INCLUSÃO DOS ALUNOS NAS ATIVIDADES DE ENSINO
APRENDIZAGEM.**

Márcia Lazzari Viana, Maria do Rocio Fontoura Teixeira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Para garantir a escolarização dos alunos com deficiência, não basta o direito de frequentar a escola, é preciso ensinar e dar sentido aos conteúdos desenvolvidos e que atendam as diferentes características, potencialidades e ritmos de aprendizagem promovendo novas propostas curriculares. Através da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, promoveu a Implementação das Salas de Recursos Multifuncionais e a Instituição do Atendimento Educacional Especializado (AEE) na Educação Básica. A sala de AEE vem ser um espaço da escola, onde se disponibilizam materiais didáticos, pedagógicos e de Tecnologia Assistiva, onde trabalham profissionais com formação específica para o atendimento dos alunos com dificuldades educacionais especiais em razão de algum tipo de deficiência. Estas salas têm o objetivo de buscar a melhoria do ensino-aprendizagem do aluno no contexto escolar. Na Educação, a Tecnologia Assistiva auxilia no processo de aprendizagem e desenvolvimento de alunos com deficiência, promovendo mais autonomia dentro de suas habilidades na realização de suas tarefas. É importante salientar que o professor precisa ter conhecimento técnico e o domínio dos recursos de Tecnologia Assistiva, para que possa integrar estas ferramentas a suas práticas pedagógicas. Neste contexto, a pesquisa tem o objetivo de verificar como ocorre o uso da Tecnologia Assistiva pelos professores das salas de AEE e quais suas dificuldades com estes recursos. Será adotado o método de estudo de caso, onde será realizado primeiramente o estado da arte do trabalho e após será realizada visitas em duas escolas de ensino fundamental da rede municipais da cidade de Viamão/RS.

Palavras-chave: Inclusão escolar. Sala de AEE. Tecnologia Assistiva.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ESTADO DA ARTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA BASE DE DADOS
SCIELO**

Cíntia Eliza Mahl, Edson Luiz Lindner

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo mapear e discutir a produção acadêmica no campo de Educação Ambiental em Instituições de Ensino Superior nos eixos de ensino, pesquisa, extensão e gestão, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados nos trabalhos acadêmicos relacionados à temática. Uma vez que no Brasil, a Educação Ambiental tornou-se obrigatória em todos os níveis de ensino a partir de 1999, com a lei nº 9.795, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica descritiva, realizada na base de dados *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) realizada em março de 2018, buscando por trabalhos publicados no período de 2012 a 2017, com a utilização das buscas: Educação Ambiental; Educação Ambiental AND Universidade; Educação Ambiental AND Ensino; e Educação Ambiental AND Gestão. Este artigo deve nortear um projeto de mestrado com estudos voltados para a Educação Ambiental nas Instituições de Ensino Superior. Após análise dos títulos voltados à Educação Ambiental no ensino superior ou na gestão universitária, com base em artigos, revistas, livros, dissertações, entre outras publicações temos como resultado que mais da metade das publicações analisadas são voltadas a verificar a presença da Educação Ambiental em cursos ou em áreas de formação, sendo na maioria deles nos cursos de administração, química, física, biologia ou na área de licenciaturas. Em poucas publicações pode-se verificar trabalhos voltados à gestão ambiental em universidades e também à pesquisa com o tema, Educação Ambiental em Instituições de Ensino Superior, em programas de pós-graduação.

Palavras-chave: Educação ambiental. Ensino superior. Gestão universitária. Universidade.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO DOS
ESTUDANTES CONCLUINTE DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Luiza Frigo Pinto, Edward Frederico Castro Pessano
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: O ensino de Ciências nos anos iniciais deve contribuir na construção e compreensão dos conceitos científicos, e quando aprendidos pelos estudantes é necessário que sejam utilizados de forma responsável e consciente no cotidiano. Neste trabalho apresentamos os resultados das percepções dos estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental sobre o ensino de Ciências. A pesquisa é de caráter qualitativa, realizada através de questionários em escolas estaduais dos municípios de Jaguari e Uruguai - RS. Os dados sugerem que os estudantes percebem que estão aprendendo ciências, destacando que gostam das aulas e atividades. Os estudantes têm preferência pelo estudo do meio ambiente, dos vegetais, animais, poluição. Ainda conteúdos como, corpo humano, vitaminas, planetas, biomas estão entre os mais aceitos. Segundo os estudantes as metodologias mais utilizadas pelos professores são realização de experiências, desenhos, escrita, perguntas, explicações. Quando perguntados quais atividades eram realizadas durante as aulas, destaca-se uso de textos e pesquisas no livro didático, assim como colagens e perguntas. Entre atividades preferidas estão a realização de jogos, desenhos, caça-palavras, leituras, vídeos, experimentos, estudo da natureza. A partir dos resultados verifica-se que os estudantes têm a percepção do ensino de ciências relacionado com características ambientais, remetendo ao cotidiano onde estão inseridos e também ao uso de metodologias diferenciadas durante as aulas. Desta forma é necessário que professores dos anos iniciais mantenham a curiosidade que estudantes possuem sobre assuntos relacionados às Ciências, construindo seus primeiros significados de mundo, dando ênfase ao processo e método científico, respeitando os processos de desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Palavras-chave: Percepção. Anos Iniciais. Meio Ambiente. Ensino de Ciências.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A UTILIZAÇÃO DO JOGO VIRTUAL MINECRAFT COMO
FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Mitze Fernandes Garcez, Antonio Cesar Lopes Garcez Filho, Dandara Fidélis
Escoto**

*Escola Municipal de Ensino Fundamental Moacyr Ramos Martins –
EMEFMRM*

Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: O presente trabalho buscou através de uma pesquisa, com alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, possível relação entre o jogo Minecraft com os conteúdos estudados nas aulas de Ciências, para que seja válido seu uso futuro como uma ferramenta de ensino. Podendo ser usado para abordar diferentes temas da área, sendo capaz de servir, por exemplo, para a construção de modelos virtuais que poderão ser construídos e desconstruídos sem gerar resíduos diferentemente da utilização de métodos tradicionais, tal como a construção de maquetes que – após servirem ao seu propósito – na maioria das vezes não são reaproveitadas e acabam gerando lixo. Com base no que foi observado nas respostas dos alunos percebeu-se que esse instrumento pode ter uma grande contribuição no processo de ensino-aprendizagem dos educandos, podendo ser utilizado para o ensino de: processo de formação da rocha através da lava vulcânica, identificação de minerais, a transformação desses minerais e outros materiais para o uso do ser humano, criações de animais e plantas para o ensino de cadeia alimentar e também a modificação que ocorre no ambiente para viabilizar tais tipos de produção de alimentos, a mistura de substâncias que são feitas para criar poções poderiam ser empregados de forma exemplificativa nas aulas de química, entre tantas outras. Conclui-se que o jogo Minecraft, poderia ser usado como instrumento visual, motivacional e para estimular a criatividade dos alunos.

Palavras-chave: Educação. Jogos digitais. Minecraft. TIC.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS EM CRIANÇAS DA PRÉ-ESCOLA

Crislaine de Anunciação Roveda, João Alberto da Silva
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: Neste trabalho propomos o debate de quais são os principais objetivos a serem desenvolvidos na área da Matemática das crianças na Educação Infantil, mais precisamente na Pré-Escola. Para isso, buscamos explorar documentos legais vigentes que expressam esses aspectos, bem como uma nova proposta que está emergindo. Com as argumentações exploradas neste trabalho, procuramos de certa forma, suscitar a abordagem do ensino da Matemática nessa etapa a fim de se possuir embasamentos legais a essas práticas, bem como a importância de se levar em conta as habilidades matemáticas das crianças nessa abordagem do ensino que compete, objetivamente, o reconhecimento e valorização dos números, operações numéricas, contagens orais e noções especiais; comunicação de ideias matemáticas, hipóteses, resolução de situações-problemas através da utilização de seus conhecimentos prévios, produzindo suas próprias estratégias.

Palavras-chave: Educação Infantil. Pré-Escola. Matemática. Habilidades. Documentos Legais.



TRABALHOS COMPLETOS

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A TEMÁTICA ÁGUA
EM UMA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES**

Gabriel de Oliveira Soares, Tiago Barboza Baldez Solne, Sandra Cadore Peixoto

Universidade Franciscana - UFN

Resumo: Instigados pela proposta da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), que contempla o estudo da temática água já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse trabalho objetiva relatar uma experiência e analisar as contribuições da metodologia ativa Rotação por Estações no estudo desse tema. Para tal foram propostas quatro atividades que relacionaram as classificações dos tipos de água, a utilização consciente desse recurso natural, bem como o consumo de água e suas implicações na saúde humana. Nas atividades, utilizaram-se como recursos: quebra-cabeça, confecção de cartazes, vídeos e desenhos livre relacionado à água. Após a aplicação da metodologia ativa, foi realizado uma sistematização das ideias trabalhadas. A proposta foi desenvolvida com estudantes de duas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Estadual de Ensino do município de Santa Maria - RS. A fim de validar os objetivos propostos, foram utilizadas as produções dos alunos ao longo do desenvolvimento das atividades, bem como o diário de bordo dos pesquisadores como instrumentos de coleta de dados. Concluiu-se que esta metodologia foi eficaz no desenvolvimento do trabalho, pois motivou os alunos ao estudo dessa temática, bem como os professores regentes das turmas. Percebeu-se que a organização do estudo nas rotações contribuiu para uma aprendizagem mais dinâmica, sendo que os alunos conseguiram refletir sobre a temática água de uma maneira positiva, relacionando as discussões realizadas com a seu dia a dia.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Rotação por Estações. Água.

ACTIVE METHODOLOGY IN THE TEACHING OF SCIENCES: THE THEMATIC
WATER IN A STATION ROTATION

Abstract: Instigated by the proposal of the National Curricular Common Base (BNCC), which contemplates the study of the water theme already in the initial years of Elementary School, this work aims to report an experience and analyze the contributions of the active methodology Rotation by Stations in the study of this theme. To this end, four activities were proposed that related the classifications of water types, the conscious use of this natural resource, as well as the consumption of water and its

implications on human health. In the activities, they were used as resources: puzzle, making of posters, videos and free drawings related to water. After the application of the active methodology, a systematization of the worked ideas was carried out. The proposal was developed with students from two classes of the 5th grade of Elementary School of a School of the State Teaching Network of the municipality of Santa Maria – RS. In order to validate the proposed objectives, the students' productions were used throughout the development of the activities, as well as the researchers' logbook as instruments of data collection. It was concluded that this methodology was effective in the development of the work, as it motivated the students to study this subject, as well as the teachers who are in charge of the classes. It was noticed that the organization of the study in the rotations contributed to a more dynamic learning, and the students were able to reflect on the theme of water in a positive way, relating the discussions carried out with their daily life.

Keywords: Active Methodologies. Rotation by Stations. Water.

Introdução

As questões ambientais estão presentes no currículo de toda a trajetória escolar de estudantes brasileiros, sendo que devem ser trabalhadas desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Dentre um dos temas necessários a serem discutidos, está a água, seu uso consciente, sua utilização e aspectos químicos e físicos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Brasileira traziam como objetivos das Ciências Naturais para o segundo ciclo de ensino,

- Identificar os processos de captação, distribuição e armazenamento de água e os modos domésticos de tratamento da água — fervura e adição de cloro —, relacionando-os com as condições necessárias à preservação da saúde.
- Compreender a importância dos modos adequados de destinação das águas servidas para a promoção e manutenção da saúde (BRASIL, 1997, p. 58).

E, corroborando com essa diretriz, a proposta da Base Nacional Comum Curricular referência essa questão ao indicar como duas das habilidades a serem desenvolvidas na área de Ciências da Natureza, no quinto ano do Ensino Fundamental,

- (EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos. [...] (EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana (BRASIL, 2017, p. 339).

Dessa forma, levando em consideração a necessidade de um ensino de Ciências que vá de encontro com esses documentos, e estudos como os de Vestena *et al.* (2016) que evidenciam que o percentual do trabalho com tópicos de Ciências nesse nível de ensino é menor do que 6% do total de dias letivos de um ciclo de alfabetização de três anos, surge a proposta desse trabalho.

Inicialmente, buscou-se organizar uma sequência de atividades que trouxesse um dinamismo maior para a discussão do tema. Para tal, selecionou-se a metodologia ativa Rotação por Estações, comum em estudos de níveis escolares mais avançados, mas que é possível de ser utilizada com estudantes do Ensino Fundamental.

Assim, elaborou-se a proposta apresentada nesse trabalho que foi aplicada a duas turmas de quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede estadual do município de Santa Maria/RS. Dessa forma, esse trabalho objetiva relatar a experiência de ensino e analisar as contribuições da metodologia ativa Rotação por Estações no estudo da temática água por esses estudantes.

Para tal, referenciam-se a utilização de metodologias ativas no ensino e após, apresenta-se o contexto de trabalho. Por conseguinte, são mostradas algumas produções dos estudantes no decorrer do desenvolvimento da proposta e por fim, analisam-se as contribuições dessa metodologia no desenrolar dessa proposta.

Metodologias ativas no ensino

A educação escolar passa por um momento de transformação, principalmente devido a inserção das tecnologias digitais em nossa sociedade. É necessário desenvolver um espaço relevante de aprendizagem, em que diferentes perspectivas sejam trabalhadas e discutidas.

Nesse espaço, o modelo tradicional de ensino pode não fazer mais sentido. Afinal, hoje o acesso a informação é mais dinâmico e rápido, a liquidez da informação é constante e podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. E é nesse cenário, que surge como umas das tendências em educação contemporânea, o Ensino Híbrido. Para Moran (2015, p. 51-52), o “ensino híbrido está enraizado em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços.” Propostas com Ensino Híbrido mesclam o ensino presencial com atividades online. E, na efetivação desse modelo de ensino, surgem algumas metodologias ativas de aprendizagem.

Valente, Almeida e Geraldini (2017) definem que as metodologias ativas são,

[...] estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento (p. 464).

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) apresentam quatro modelos de estruturação pedagógica baseados no Ensino Híbrido e, um deles são os chamados Modelos de Rotação, que se dividem em outros quatro modelos: Rotação por Estações, Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida e Rotação Individual.

Os quatro modelos apresentam metodologias ativas que foram pensadas na perspectiva do Ensino Híbrido, mas que podem ser organizadas de acordo com as necessidades do professor em sala de aula e da disponibilidade de recursos e materiais.

No modelo de Rotação por Estações, os estudantes são organizados em grupos, e são dispostas diferentes tarefas. Em um primeiro momento, cada um dos quais realiza uma tarefa, de acordo com os objetivos do professor para a aula desenvolvida. Após determinado tempo, previamente combinado com os estudantes, os grupos fazem o revezamento das estações, de forma que todos passem por todos os espaços. Nesse modelo, são valorizados os momentos em que os estudantes possam trabalhar colaborativamente e individualmente.

No modelo de Laboratório Rotacional, a rotação ocorre entre a sala de aula e um laboratório computacional. A proposta é semelhante ao modelo de rotação por estações, mas os estudantes que forem direcionados ao laboratório, trabalham de forma

autônoma, cumprindo os objetivos que o professor os proporá, com a presença de um tutor.

O modelo de Sala de Aula Invertida é aquele no qual a rotação ocorre entre a prática supervisionada presencial pelo professor (ou trabalhos) na escola e a residência ou outra localidade fora do espaço escolar para lições online e o estudo prévio do conteúdo que será abordado na sala de aula presencial. Ou seja, o que era feito na escola, passa a ser feito em casa ou nos outros espaços, e o que era feito em casa, como as aplicações dos conceitos e atividades sobre os mesmos, passam a ser feitos nos encontros escolares.

O modelo de Rotação Individual difere dos outros modelos de Rotação porque, em essência, trabalha com a personalização do ensino. Nesse modelo, cada aluno tem uma lista de propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados, sendo que o modo de condução depende das características do aluno e das opções feitas pelo professor para encaminhar a atividade. Para o desenvolvimento desse trabalho foi selecionada a Rotação por Estações, um dos quatro modelos apresentados.

Contextualizando a proposta

O trabalho aqui relatado foi desenvolvido em uma escola da rede estadual do município de Santa Maria/RS, com 32 alunos de duas turmas do quinto ano do Ensino Fundamental. Os alunos foram divididos em quatro grupos de oito participantes, sendo que foram planejadas quatro atividades que relacionaram as classificações dos tipos de água, a utilização consciente desse recurso natural, bem como o consumo de água e suas implicações na saúde humana.

A primeira das estações foi a I - Desenho, que tinha por objetivo refletir e expressar os contextos de utilização da água, bem como a interação dos estudantes com esse recurso. Nessa, os alunos foram convidados a fazer um desenho que expressasse o significado da água para si e utilizações mais usuais desse recurso no seu dia a dia.

A estação II – Vídeo, tinha por objetivo compreender a presença da água no corpo humano e os efeitos da desidratação. Estação online, em que os alunos foram convidados a acessar dois vídeos que falavam sobre a quantidade de água no corpo humano e também a quantidade de água que deveriam ingerir por dia, de acordo com seu peso, em um cálculo proposto no vídeo.

A terceira estação III – Quebra-Cabeça, tinha por objetivo compreender a necessidade da economia de água e como fazê-la. Os alunos deveriam montar um quebra-cabeças que continha uma imagem sobre a quantidade de água desperdiçada em ações corriqueiras, como escovar os dentes com a torneira aberta. Após, deveriam indicar estratégias que eles poderiam realizar visando a economia de água.

A última das estações, IV – Cartazes, objetivava visualizar e identificar os tipos de água e quais podem utilizados para o consumo humano. Para tal, os alunos tinham fichas com os nomes Água Potável, Água Salgada, Água de Poço-Artesiano e Água Doce e deveriam relacionar com definições que eles acreditavam combinar. A Figura 1 mostra a participação dos alunos no decorrer das estações.

Figura 1 – Alunos participando das atividades



Fonte: Autores, 2018.

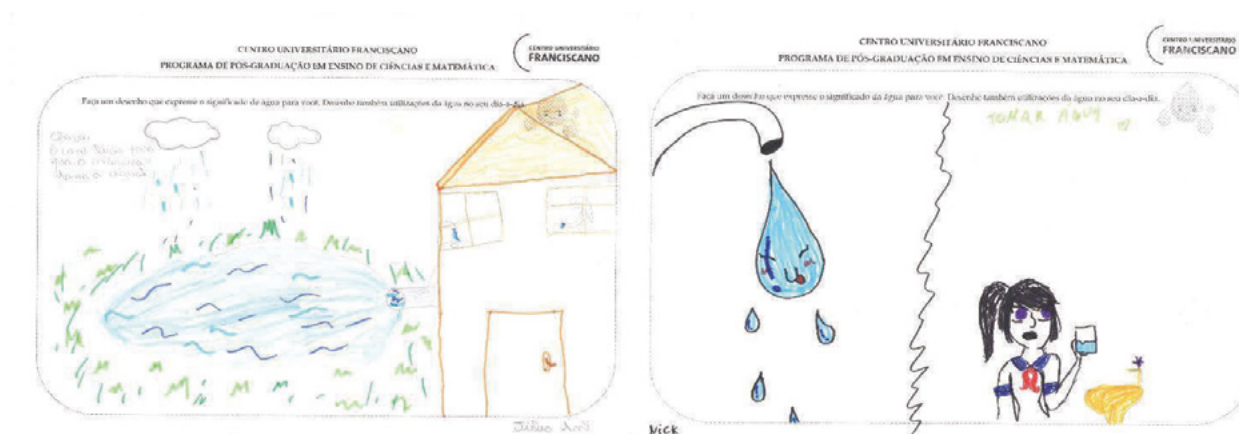
As estações tiveram duração de 20 minutos cada, e por serem independentes, os alunos iniciaram em uma delas e rotacionaram pelas quatro durante a atividade. Foi utilizado a sala de vídeo da escola para a estação II e a própria sala de aula dos alunos para a realização das demais estações.

Após a realização da atividade, uma aluna do curso de Engenharia Química da Universidade Franciscana foi convidada para fazer uma fala sobre como acontece o tratamento da água que consumimos.

As produções dos estudantes nas estações

As produções dos alunos são trazidas no texto para discutir um pouco nas experiências propostas no desenrolar das atividades. Alguns desenhos, da primeira estação, são mostrados na Figura 2.

Figura 2 – Desenhos dos estudantes na primeira estação



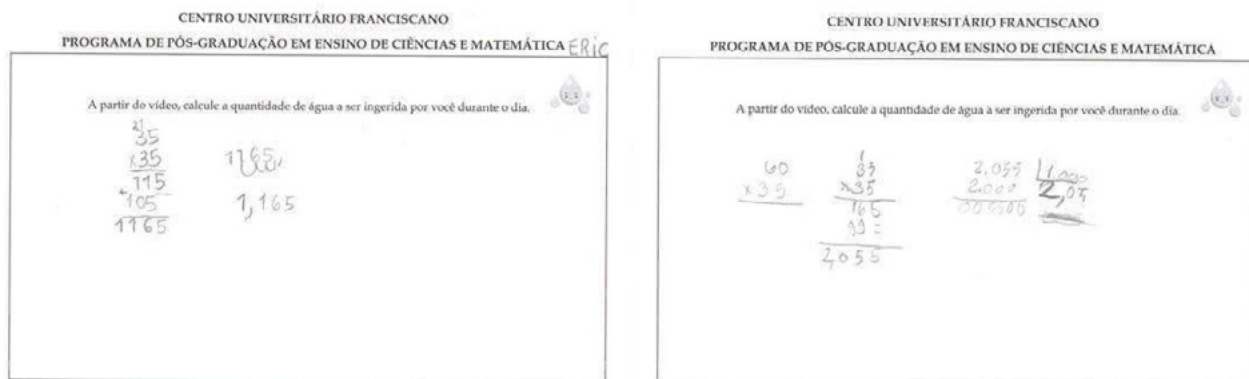
Fonte: Autores (2018).

Ficou evidenciado nos desenhos dos estudantes que esses conseguiram relacionar diversas aplicações da utilização de água no seu cotidiano, desde aplicações diárias, como beber água e escovar os dentes, aplicações na agricultura e esgoto. Em relação ao significado, surgiu muito a água como sinônimo de vida.

Na segunda estação, II – Vídeo, os alunos tinham que assistir dois vídeos, um que relatava a quantidade de água no corpo humano, e um segundo que falava dos efeitos da desidratação no corpo humano. Os vídeos foram recursos muito bem explorados, que geraram discussões no decorrer dessa estação.

Após esse momento, havia em um dos vídeos, um cálculo de multiplicação que os alunos conseguiriam calcular a quantidade de água necessária a ser ingerida diariamente por eles de acordo com seu peso. Propôs-se para que os alunos realizassem esse cálculo, e assim também se explorasse um pouco de conhecimento matemático, como a conversão de unidades de capacidade (Figura 3).

Figura 3 – Cálculo feito pelos estudantes na segunda estação

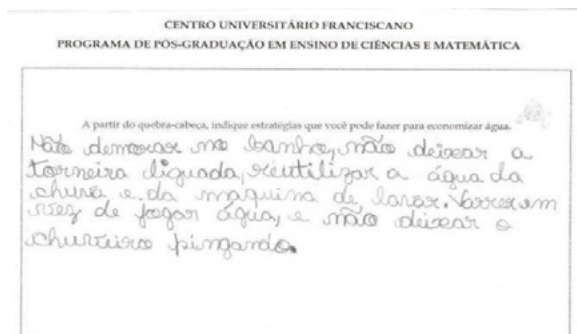


Fonte: Autores (2018).

A maioria dos alunos conseguiu realizar o cálculo de maneira satisfatória, após uma breve revisão de como fazê-lo. Ao analisar os erros que os que não conseguiram realizar cometeram, percebeu-se que foram erros de cálculo, advindos da própria multiplicação. Assim, reforçou-se a necessidade de revisar esses conceitos para esses alunos.

A Figura 4 mostra as estratégias que um dos alunos indicou na estação III – Quebra-Cabeças, em que deveria propor atitudes para economizar água e realizar um consumo consciente desse recurso.

Figura 4 – Estratégias indicadas por um aluno na terceira estação

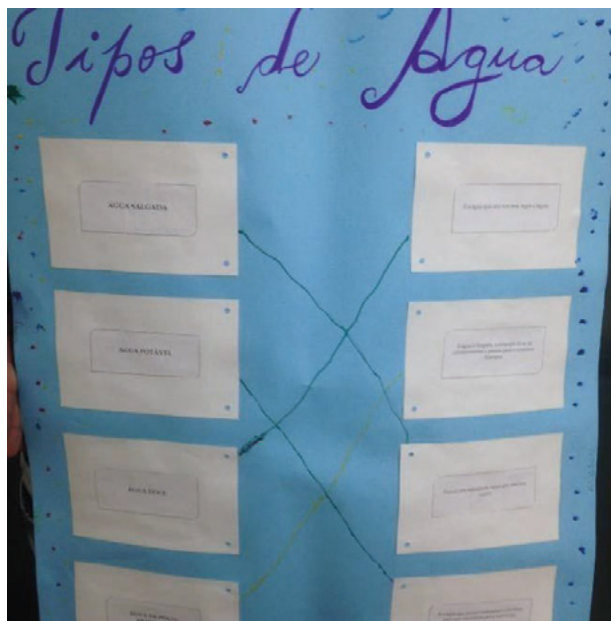


Fonte: Autores (2018).

Percebeu-se que as atitudes que os alunos indicaram são possíveis de serem cumpridas por eles durante os dias que seguiram a atividade e dessa forma, crê-se que a atividade proporcionou uma reflexão sobre essa questão.

A última das rotações, IV – Cartazes, proporcionou a confecção de cartazes com os tipos de água, gerando discussões sobre que água os alunos poderiam ingerir e que características as diferenciavam. Um dos cartazes produzidos por um dos grupos é apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Cartaz produzido por um grupo na quarta estação



Fonte: Autores (2018)

Todos os grupos conseguiram relacionar os tipos de água propostos com suas definições corretamente, o que nos leva a entender que os alunos tiveram facilidade em compreender que somente a água potável é ideal para o consumo, pelo tratamento recebido por essa.

Crê-se que a metodologia proporcionou um maior dinamismo na organização do trabalho e facilitou a discussão e a produção nas atividades de cada uma das estações por parte dos alunos.

Considerações sobre o trabalho

Esse trabalho tinha por objetivo, relatar uma experiência e analisar as contribuições da metodologia ativa Rotação por Estações no estudo da temática Água, por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Santa Maria/RS.

Discutindo brevemente sobre as metodologias ativas no ensino e destacando, principalmente, os Modelos de Rotação, acreditou-se que a proposta desenvolvida trouxe um diferencial ao utilizar a Rotação por Estações no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Destaca-se que esse nível de ensino carece de experiências nessa área do conhecimento, e dessa forma, crê-se que esse trabalho pode contribuir nesse contexto.

Em relação a metodologia, o dinamismo proposto pela organização da Rotação por Estações contribuiu para que a experiência fosse mais produtiva para todos os sujeitos envolvidos nela, sejam pesquisadores, professores regentes da turma ou os próprios alunos. Cada nova estação que os alunos participavam trazia um novo entusiasmo para eles e essa motivação foi muito importante no desenvolvimento da Rotação.

Além disso, as reflexões que os alunos foram realizando no decorrer do trabalho evidenciaram questões importantes sobre a necessidade de um consumo consciente

desse recurso natural, e dessa forma, que a experiência proposta conseguiu alcançar seu objetivo principal, da questão da economia de água.

Foram feitas discussões químicas, físicas, matemáticas e de diferentes assuntos nas atividades. Esse possível caráter multidisciplinar dá um leque maior de possibilidades de aprofundamento da proposta, que pode ser repensada para outros anos e níveis de ensino.

Assim, concluiu-se que os alunos conseguiram refletir sobre a temática água de uma maneira positiva, relacionando as discussões realizadas com a seu dia a dia.

Referências

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2018.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2014.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, 2017. p. 455-478.

VESTENA, R. F., *et. al.* O ensino de Ciências no Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa: Análise em um bloco sequencial de uma escola pública no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista da SBEnBio**, n. 9., 2016. p. 4643-4654.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ESTÁGIO EM AMBIENTE NÃO-FORMAL: UMA EXPERIÊNCIA
MOTIVADORA**

Dolurdes Voos, Janete Werle de Camargo Liberatori
Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS

Resumo: O curso de Licenciatura em Química do IFRS Campus Feliz tem em sua matriz curricular uma etapa de estágio supervisionado que é desenvolvida em ambiente não-formal. Compete aos alunos o planejamento, a aplicação e avaliação da atividade a ser realizada. Todas as atividades são acompanhadas por um professor orientador. Nesta experiência, os alunos se organizaram de forma individual ou em duplas e planejaram seus trabalhos considerando o público a quem os mesmos se destinariam. Um dos grupos escolheu desenvolver treinamento em empresa, trabalhando com funcionários colaboradores e, ao final, aplicando um questionário como ferramenta de avaliação. Outros dois grupos escolheram trabalhar com Clube de Mães formado por senhoras da comunidade, os quais desempenharam o estágio com atividades práticas; ensinando às mães possíveis aplicações empreendedoras da química, que foram a fabricação de sachês perfumados e também aromatizantes de ambientes. A avaliação destes trabalhos deu-se na forma de depoimentos orais. Por fim, outro grupo escolheu propor uma dinâmica utilizando alimentos, obteve a adesão de participantes da comunidade e a avaliação da aula ocorreu oralmente. As atividades tiveram uma receptividade muito boa pelo público, fato que resultou em grande motivação nos alunos do curso de Licenciatura em Química. Os grupos destacaram que este primeiro contato com a comunidade, ainda na metade do curso de licenciatura, foi fundamental para despertar maior interesse pelo curso e pela profissão de professor.

Palavras-chave: Licenciatura em Química. Estágio. Ambiente não-formal.

PRACTICUM IN NON-FORMAL ENVIRONMENT: A MOTIVATIONAL
EXPERIENCE

Abstract: The undergraduate teaching degree in Chemistry from IFRS Campus Feliz has in its course syllabus a supervised practicum module that is developed in a non-formal environment. The planning, application and evaluation of the activity to be carried out are expected from the students. All activities are supervised by an advisor teacher. In this experience, the students are organized individually or in pairs. They planned their work considering the audience to whom they would be assigned. One of the groups chose to develop company training, working with employees and, at the end, they applied a questionnaire as an evaluation tool. Two other groups chose to work with a Mother's Group formed by ladies from their community, who performed the practicum with practical activities; teaching those mothers possible entrepreneurial applications of Chemistry, which were the manufacture of perfumed sachets and also

room flavors. The evaluation of these works occurred through oral statements. Finally, another group chose to propose dynamics using food, many community's participants took part in it and the evaluation of the lesson was made orally. The activities had a very good reception by the public, fact that resulted in great motivation for the undergraduate teaching students in Chemistry. The groups emphasized this first contact with the community, still in the middle of the undergraduate teaching course, was crucial to incite greater interest in the course and the teaching profession.

Keywords: Undergraduate teaching degree in Chemistry. Practicum. Non-formal environment.

INTRODUÇÃO

A educação, o processo de ensino-aprendizagem e suas metodologias vêm passando por mudanças importantes ao longo dos tempos. Aos professores de hoje já não cabe mais a atribuição de ensinar, apenas. Eles precisam estar motivados para conquistar a atenção e cativar os alunos em meio a uma série de outros interesses despertados pela tecnologia, e que estão à frente em todos os momentos. Com isso, a função docente exige que os profissionais estejam em constante atualização. Segundo Tardif (2000, p. 7):

[...] os conhecimentos profissionais exigem sempre uma parcela de improvisação e de adaptação a situações novas e únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema como também organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los.

Para tal, o professor precisa ser criativo, dinâmico e estar atualizado; características estas que têm sua base construída na formação do profissional. Esta formação ocorre desde a sua vida de estudante no ensino fundamental e passa por sua última formação no ensino superior, acompanhada dos conhecimentos e experiências que vão sendo construídos ao longo dos tempos. A construção deste profissional passa por ambientes de aprendizagem tais como o estágio curricular supervisionado realizado em ambiente escolar. Nesta experiência, o futuro profissional tem a oportunidade de se colocar na qualidade de professor e de aprender a ser professor. Conforme Pimenta (1999, p. 10), “[...] o futuro profissional não pode constituir seu saber-fazer, senão a partir de seu próprio fazer”.

A construção do profissional é discutida por Pimenta e Lima (2017), e é proposto o questionamento: De que forma o estágio pode contribuir na identidade do docente? Conforme as autoras, as experiências e a história pessoal deste profissional fazem parte desta construção, envolvendo também a sociedade onde o mesmo está inserido. E acrescentam que os estudos e a análise da prática pedagógica são fatores importantes nesta caminhada. Ao falar do estágio, as autoras citam que este abre espaço para a realidade, para a vida e para o trabalho do professor na sociedade; uma vez que propicia a presença do aluno estagiário na escola, estando este em processo de formação.

Para Pimenta e Lima (2017), o estágio curricular supervisionado também é uma oportunidade importante para a consolidação dos conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação. Segundo elas, o aluno, durante o período de estágio, faz observações na escola que são importantes para a construção do seu aprendizado como

professor, mas, para além disso, o estágio deve propiciar a este aluno a oportunidade de construir a sua personalidade como profissional, não se resumindo apenas a reproduzir as observações realizadas. E, neste sentido, surgem os estágios em ambiente não-formal, para dar base à necessidade de vivências significativas no processo de formação profissional, propiciando ao aluno a oportunidade de recriar a prática docente inserido em um ambiente diferenciado de ensino.

A realização de estágio em espaços não-formais para os cursos de licenciatura teve sua primeira resolução em 2006, através das diretrizes curriculares do curso de Pedagogia, dispostos na resolução CNE/CP nº 1; onde foi apresentada e oficializada a possibilidade de atuação do estagiário em espaços não escolares. Os espaços educativos não-formais compreendem instituições como hospitais, centros comunitários, museus, bibliotecas, sindicatos, empresas, entre outros. Para Vieira e Bianconi (2007, p. 22), “[...] os museus e centros de ciências podem ser compreendidos como espaços educativos informais ou não-formais”. Ainda segundo Vieira e Bianconi (2007, p. 22), “[...] para o sucesso da educação não-formal no espaço fora da escola é necessário que seja adotado um planejamento bem definido”.

O curso de Licenciatura em Química do IFRS Campus Feliz tem em sua matriz curricular uma etapa de estágio curricular supervisionado que é desenvolvida em ambiente não-formal, envolvendo quatro horas de estágio. Cabe aos alunos estagiários a busca pelo espaço e público para a realização da atividade, além do planejamento e execução da mesma. Em todos os momentos há o acompanhamento do professor orientador. Este estágio em ambiente não-formal está sendo ofertado no curso por se acreditar que o contato com a docência, ainda na metade do curso, favorece a construção da personalidade do profissional; e, quanto mais diferenciadas estas experiências, maiores as oportunidades de crescimento deste futuro professor.

Pimenta (1999, p. 6) escreve que:

[...] espera-se da licenciatura que desenvolva, nos alunos, conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que lhes possibilitem, permanentemente, irem construindo seus saberes fazeres docentes, a partir das necessidades e desafios que o ensino, como prática social, lhes coloca no cotidiano.

Portanto, o estágio em ambiente não-formal é um desafio que contribui com este desenvolvimento, pois é o primeiro contato dos alunos com o público na qualidade de futuros docentes.

Este artigo trata-se de um relato de experiência qualitativa que utilizou como fonte de dados os relatórios dos alunos da primeira turma do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS – Campus Feliz. Ele consiste em uma forma de compartilhar a atividade que foi realizada durante o primeiro estágio curricular supervisionado do curso em um ambiente não-formal, a qual refletiu em grande motivação nos alunos que o realizaram.

DESENVOLVIMENTO

Para a realização do estágio em ambiente não-formal, como forma de metodologia, os alunos se organizaram de forma individual ou em duplas. As atividades foram planejadas considerando o público para o qual as mesmas se destinariam, com acompanhamento e supervisão da professora orientadora de estágios, porém com todo o planejamento e execução sendo realizado pelos alunos. Foram escolhidos como espaços

não-formais uma empresa, dois Clubes de Mães pertencentes à cidade de Feliz e uma parceria com pessoas da comunidade de uma cidade próxima.

Na empresa, foram realizados treinamentos aos funcionários colaboradores, visando a qualidade final dos produtos desenvolvidos pela mesma. A avaliação da atividade foi feita através de um questionário com perguntas direcionadas à reflexão sobre a satisfação do público em relação ao estágio da aluna.

Para os Clubes de Mães da cidade de Feliz, os alunos escolheram atividades práticas. Ambos os grupos realizaram uma breve apresentação da base teórica química envolvida na atividade antes de iniciarem a prática. Um grupo optou pela fabricação de sachês perfumados e o outro escolheu confeccionar aromatizantes para ambientes. As avaliações das atividades foram realizadas verbalmente e descritas pelos alunos em seus relatórios.

Já o outro grupo realizou uma oficina sobre prevenção e promoção de saúde envolvendo pessoas da comunidade próxima. Para esta atividade, foi escolhido um alimento comum a todos como matéria de estudo e foram apresentadas as características químicas deste bem como seus efeitos no organismo humano. A avaliação da atividade deu-se de forma verbal.

Atividade 1: Atividade na empresa

Nesta atividade, a aluna Nunes (2017) trabalhou com dois temas: *Boas Práticas de Fabricação*, onde elencou uma série de práticas necessárias para eliminar possíveis contaminações nos produtos; e *Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle*. A escolha dos temas deu-se devido à proposta da empresa de oferecer capacitação aos colaboradores, visando a qualidade total dos produtos.

A aluna Nunes (2017) deu início à atividade comentando sobre o programa de qualidade BPF – *Boas Práticas de Fabricação*, onde foram elencadas práticas de eliminação de possíveis contaminações que podem ser geradas nos produtos. Ela explicou sobre “[...] a necessidade de usar corretamente a touca”, de “[...] não usar adornos para não corrermos o risco de contaminações físicas” e continuou com as orientações, dando destaque a alguns itens importantes como: “[...] usar unhas bem curtas e sem pintar; não usar maquiagem; lavar as mãos várias vezes no dia eliminando possíveis contaminações microbiológicas” (NUNES, 2017, p. 3), uma vez que a empresa trabalha com embalagens para alimentos.

Na abordagem deste tema, a aluna fala de itens que dizem respeito ao uso de materiais na realização das atividades, como a touca, para evitar um tipo de contaminação, que é a física. E complementa sobre o risco de contaminação biológica, preocupação esta que interfere no comportamento particular de cada colaborador, quando cita o corte das unhas, a proibição do uso de maquiagem e o lavar das mãos. São assuntos delicados e que requerem bastante cuidado com relação as expressões usadas e comentários realizados ao se trabalhar com um grupo heterogêneo de pessoas, como é o caso desta atividade. Nunes (2017) cita em seu relatório que, em diversos momentos, foi questionada pelos colaboradores na busca de explicações para itens que interferem nas escolhas particulares para o visual de cada um:

[...] durante toda a atividade, nos diversos horários, os colaboradores foram muito receptivos e participativos. Tiveram várias perguntas sobre os temas utilizados, como: por que não podemos usar barba, já que ela não cai como o cabelo? Por que a maquiagem é proibida? Além das perguntas, os colaboradores apontaram diversas melhorias e riscos, enriquecendo nossos programas de qualidade (NUNES, 2017, p. 4).

Estes questionamentos realizados pelos colaboradores foram aproveitados de forma segura pela aluna, abrindo espaço para o diálogo e o surgimento de sugestões, que foram consideradas como enriquecedoras. Ostetto (2011, p. 83) *apud* Pimenta (2017, p. 248) sugere a possibilidade de considerar o estágio como um “encontro de diferentes pessoas”, tendo como caminho para a sua qualificação “[...] o diálogo, a troca, a interlocução; conduzindo a todos para o ‘fazer junto’”.

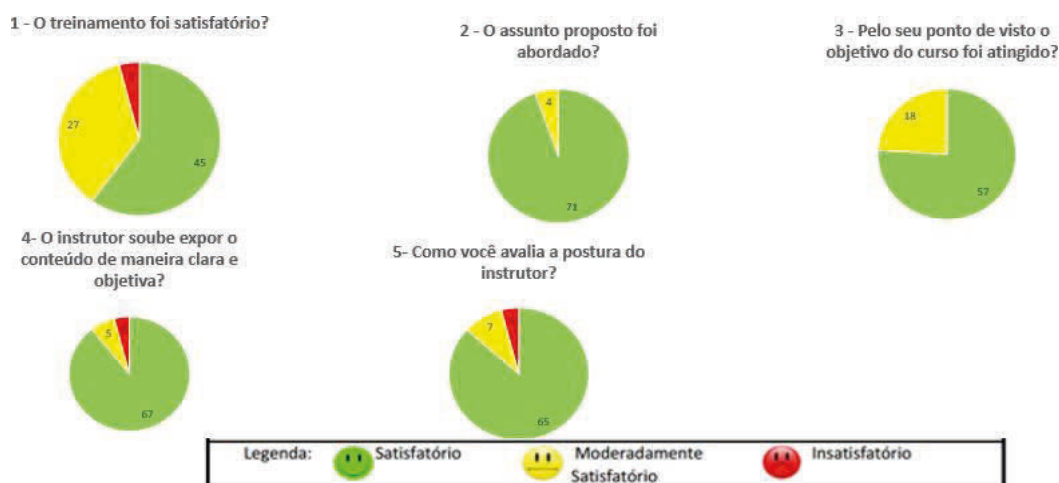
Para trabalhar o tema APPCC – *Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle*, a aluna Nunes (2017) explica que esta atividade foi uma escolha da direção da empresa, visando adequar a produção para “[...] trabalhar dentro dos mesmos padrões que seus clientes” (NUNES, 2017, p. 4). Ela explica o programa, colocando que o mesmo

[...] tem como objetivo mapear todos os possíveis pontos de existentes na produção, visando prevenir antes que a contaminação. O programa exige um controle rigoroso dos possíveis perigos, o registros devem seguir uma frequência pré-determinada. As contami são classificadas como químicas, físicas e biológicas, sendo cada trabalhado e sinalizado dentro da planta de produção (NUNES, 2017,

Ao trabalhar este tema, Nunes (2017) mostra a necessidade de se estar preparado como futuro profissional para desenvolver temas de interesse dos alunos, da escola ou da comunidade que acrescentem o aprendizado no meio onde a escola está inserida. Independentemente do público com quem se está trabalhando, o importante é o conhecimento que está sendo construído.

Quanto à avaliação da atividade, a aluna Nunes (2017) coloca que, após a discussão dos temas, os colaboradores foram divididos em grupos e, orientados por esta, elaboraram cartazes; anotando os itens mais relevantes que haviam aprendido durante o treinamento. Como um lembrete, para auxiliar nas atividades do dia-a-dia, este material ficou exposto nos corredores da empresa. A aluna realizou avaliação escrita da atividade e os resultados são apresentados na figura 1.

Figura 1 - Avaliação da atividade pelos participantes da empresa. Fonte: Relatório de estágio em ambiente não-formal.



Fonte: (NUNES, 2017, p. 7).

Na figura anteriormente apresentada, observa-se o profissionalismo da aluna em abrir espaço para uma avaliação escrita em sua primeira experiência como docente. Mesmo sabendo que, considerando sua falta de experiência, poderia receber respostas não tão motivadoras, a aluna considerou esta uma oportunidade de aprendizado. Ela escreve em seu relatório como conduziu a atividade e questionou seus alunos durante todo o tempo, tendo a percepção da evolução dos mesmos conforme o andamento da aula:

Em todos os momentos que realizei perguntas as respostas começaram a surgir de uma maneira mais contida, depois da terceira pergunta, as turmas ficaram bem participativas, sempre surgindo mais de um exemplo ou sugestão (NUNES, 2017, p. 9).

E ainda coloca sua própria percepção ao final das atividades, como forma de avaliação da aula:

O projeto aprimorou minha dicção, minha comunicação com o público e a administração de um trabalho prático. Nessa experiência tive contato com diversas idades e escolaridades, o que dificultou a atividade. Em uma visão geral, nas 5 turmas os colaboradores se mantiveram prestando atenção durante todo o treinamento (NUNES, 2017, p. 9).

Observa-se, com estas colocações, que a aluna avalia como positiva a experiência, como uma forma de aprendizado e oportunidade de crescimento profissional quando fala da melhora em sua dicção e comunicação. Também pontua onde encontrou sua maior dificuldade, o que já era esperado em se tratando de um grupo de alunos bastante heterogêneo. Porém, ao relatar que os colaboradores se mantiveram atentos, ela mostra a percepção de um profissional preocupado com seu público com foco no aprendizado. Gatti (2003) afirma que, ao se avaliar o aluno, se obtém informações relevantes para o desenvolvimento do ensino na sala de aula em seu dia-a-dia; além de haver um acompanhamento da concretização dos processos de aprendizagem escolar.

Atividade 2: Confeção de sachês perfumados

As alunas Palavro; Stroehner (2017) realizaram a atividade de estágio em ambiente não-formal com um Clube de Mães da cidade de Feliz. Elas iniciaram com um embasamento teórico sobre os materiais envolvidos na preparação dos sachês: Suas propriedades, características químicas e formas de manipulação. Em seguida, deram início à atividade prática. As alunas registraram a atividade e a figura 2 mostra o preparo da mesma e o material confeccionado pelo grupo.

Figura 2 - Atividade de confecção de sachês perfumados.
(A) Mesa preparada para a atividade. (B) Material confeccionado



A)



B)

Fonte: Relatório de estágio em ambiente informal. Fonte: (PALAVRO; STROEHER, 2017, p. 5).

As alunas avaliaram o estágio através de um diálogo com o grupo e descreveram suas percepções no relatório:

Ao final, quando já havíamos concluído a confecção dos sachês, pedimos então a opinião delas quanto à prática realizada. Todas, sem exceção, nos falaram que adoraram aprender uma coisa nova, que até já tinham visto este tipo de aromatizante pronto para comprar, mas que nunca ninguém as havia ensinado a forma de preparo, e que além de muito cheirosos tinham ficado muitos bonitos. (PALAVRO; STROEHER, 2017, p. 3).

Este comentário evidencia a preocupação das alunas com a atividade desenvolvida, abrindo espaço para o diálogo com as participantes. O retorno do grupo também valorizou o trabalho das estagiárias, quando avaliou como positivo o fato de tê-las ensinado a fabricação do material. Galiazzi *et al.* (2001, p. 250) valorizam a atividade prática através da experimentação quando colocam que esta “é uma atividade fundamental no ensino de Ciências”. Giordan (1999, p. 1) cita que “o fato da experimentação despertar um forte interesse entre os alunos em diversos níveis de escolarização” e lança a proposta da experimentação por simulação como sendo “mais um instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico” (GIORDAN, 1999, p. 9).

Atividade 3: Fabricação de aromatizantes para ambientes

Esta atividade foi realizada pelas alunas Escher; München (2017). Elas entregaram para o grupo um roteiro da prática que seria desenvolvida e explicaram cada etapa, bem como os ingredientes e a forma de manipulá-los. Informaram que como instrumento de medida poderiam ser utilizados recipientes de casa, sem a necessidade da compra de material. Neste momento, obtiveram um retorno gratificante do grupo, onde ficou evidente para as mesmas a necessidade do planejamento da aula com antecedência, com especial atenção à todas as etapas da atividade:

Utilizamos para fazer as medidas e realizar as misturas,

frascos domésticos, todos eles presentes nos utensílios de cozinha. Neste momento, as senhoras nos interrompem comentando que isso é muito importante, pois elas já tiveram outras oficinas em que o ministrante utilizou materiais e reagentes que não eram de fácil acesso, o que acabou impedindo que elas a realizassem novamente, em outros momentos [...] (ESCHER; MÜNCHEN, 2017, p. 3).

As alunas Escher; München (2017, p. 3) relataram a participação do grupo com relação a atividade dando destaque a frases, como: “[...] em diversos momentos, fomos interrompidas com perguntas, comentários, onde o grupo mostrou-se muito participativo e interessado pela oficina”. Estes comentários mostraram a preocupação das alunas em realizar uma atividade atraente para o público em questão, bem como a atenção das mesmas para o retorno dado por este grupo, entendendo que o estágio deve refletir sobre a realidade de onde está sendo realizado. Guridi e Pioker-Hara (2013) defendem uma redefinição do estágio que leve para uma reflexão a partir da realidade e Pimenta e Gonçalves (1990) consideram que faz parte da finalidade do estágio que ocorra uma aproximação de aluno à realidade de onde este irá atuar.

As estagiárias Escher; München (2017, p. 3) citaram ainda que houve intensa participação com questionamentos, sugestões e relatos de experiências vivenciadas pelo grupo durante a realização da atividade e comentaram a descontração vivenciada: “[...] a conversa era bem descontraída e nos sentimos muito a vontade com o grupo”. Estes comentários sugerem que a participação do público foi avaliada como positiva pelas alunas, onde elas mostraram domínio de classe e segurança na atividade desenvolvida, fatores estes importantes na formação docente. Guridi e Pioker-Hara (2013, p. 27) colocam que o estágio pode ser entendido como uma “[...] atividade teórica instrumentalizadora da *práxis* docente”, sendo esta suportada pelo “[...] trabalho docente no contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade”.

A avaliação dada pelas estagiárias para a atividade desenvolvida mostrou a importância da realização deste tipo de estágio ainda na metade do curso. Elas falaram sobre o receio inicial de realizar a oficina e do resultado importante ao final da mesma:

A atividade realizada [...] atingiu seus objetivos com êxito. Além de termos enfrentado o medo inicial de estar à frente de um grupo para passar conhecimentos, tivemos a honra de cativar as integrantes do grupo (ESCHER; MÜNCHEN, 2017, p. 5).

Pimenta e Lima (2017) colocam que os conhecimentos e as atividades constituem a base formativa dos futuros professores e, ainda, que o estágio possibilita aos alunos aprender com aqueles que já possuem experiência na atividade docente. Além disso, chamam a atenção para o importante papel dos supervisores na mediação das teorias e discussão das experiências vividas pelos estagiários, como forma de promover um processo interativo de reflexão e de análise crítica em relação às condições em que a educação escolar acontece.

Ao final da avaliação, as estagiárias reconheceram como importante este tipo de atividade e relataram com maturidade o aprendizado adquirido, tanto em conhecimento como em atuação profissional.

Foi de extrema importância para nosso crescimento acadêmico ter esse contato com um público diferente do que estamos acostumadas a interagir. Além disso, a troca de informações entre nós e o grupo nos trouxe ainda mais conhecimentos a respeito do assunto por nós escolhido (ESCHER; MÜNCHEN, 2017, p. 5).

Neste relato, as alunas demonstram que entenderam o propósito do estágio em ambiente não-formal e avaliam como positiva a experiência vivenciada. Conforme Guridi e Pioker-Hara (2013, p. 35), o estágio prepara para o trabalho docente, pois o ensino “é resultado das ações coletivas dos professores e das práticas institucionais, situadas em contextos sociais, históricos e culturais”.

Atividade 4: Oficina: A importância da alimentação saudável

A atividade desenvolvida pela aluna Mossmann (2017) teve início com uma dinâmica para que os integrantes se conhecessem e falassem um pouco sobre seus gostos alimentares, dando assim uma pequena introdução ao assunto a ser tratado no encontro. Em seguida, abriu um debate envolvendo as semelhanças e diferenças entre nutrição, desnutrição e obesidade. Apresentou os conceitos que definem cada item e explicou sobre a importância destes na vida de cada pessoa.

Como material de apoio para a atividade, a aluna trouxe várias embalagens e rótulos de alimentos para que fossem consultados e avaliados pelos participantes. Com este material, houve base para introduzir também os conceitos sobre os elementos químicos presentes nos alimentos, suplementos alimentares, alimentos *in natura* e industrializados.

Observa-se, nestas atividades, a preocupação da aluna em envolver os alunos com os temas que estão sendo introduzidos, buscando formas de despertar o interesse dos mesmos pela aula e chamar a atenção para o assunto que está sendo estudado. As atividades com materiais, muitas vezes, fornecem o suporte necessário para a compreensão do assunto que está sendo trabalhado e são fundamentais para o aprendizado, pois trazem o tema para o dia a dia dos alunos.

Mossmann (2017) descreve a sua percepção sobre a atividade desenvolvida e avalia a didática escolhida para sua aula como positiva, mostrando que o objetivo de sua aula foi atingido:

As participantes estavam, inicialmente, bastante tímidas, mas por intermédio da dinâmica elas foram se soltando e divertindo-se com a atividade. Quando elas puderam pegar os alimentos e olhar os rótulos, interagiram bastante entre si e cada uma exigia a atenção para compartilhar as suas dúvidas. Pode-se perceber que todas estavam realmente interessadas no assunto pois, ao final da oficina, muitas exclamaram: “Já acabou? Mas nós vamos ter que nos reunir de novo!” (MOSSMANN, 2017, p. 17).

Para finalizar a aula, a aluna Mossmann (2017) trouxe para o público a discussão sobre um alimento consumido por todos, promovendo reflexão sobre a interferência deste na saúde do consumidor. Neste sentido, ela fez um convite para que o grupo se questionasse sobre os alimentos que está consumindo, como forma de pensar sobre a necessidade de uma educação alimentar capaz de garantir melhora na qualidade de vida de todos. Para Guridi e Pioker-Hara (2013, p. 24) “a profissão docente é uma prática social”, pois “é uma forma de intervir na realidade social”; e o estágio, sendo teoria e prática juntos, deve contribuir para formar professores capazes de analisar, de criticar e de propor novas maneiras de se fazer educação.

A aluna, ao final da atividade, além de avaliar como positiva a realização do estágio no ambiente não-formal, faz uma observação importante sobre a experiência vivenciada:

A oficina desenvolvida em espaço informal permitiu a prática docente sob a perspectiva de mediar o processo de ensino-aprendizagem interligando teoria e realidade, com um público bastante heterogêneo (MOSSMANN, 2017, p. 18). [...] o estágio mostrou que um ‘modelo de prática’ precisa ser flexível, pois em turmas diferentes, temos pessoas diferentes e, conseqüentemente, vivências diferentes (MOSSMANN, 2017, p. 19).

A estagiária relatou sua percepção com relação ao desenvolvimento da oficina com os dois grupos, onde ela percebeu a diferença entre uma turma e outra, sendo forçada a adaptar sua atividade de acordo com o público de sua aula. Tal percepção é importante na formação do profissional docente, pois os alunos trazem consigo conhecimentos anteriores, características e particularidades, além de sofrerem influência direta do meio onde vivem, e isso não pode ser ignorado pelo professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas em ambiente não-formal forneceram aos alunos uma oportunidade de iniciarem o contato com o público na qualidade de docentes ainda na metade do curso, na primeira etapa do estágio curricular supervisionado. Este contato despertou o interesse e a motivação daqueles que participaram. Além disso, ao colocá-los na condição de profissionais, naquele momento, o estágio curricular supervisionado realizado em ambiente não-formal trouxe a eles a oportunidade de agregar conhecimento integrando a teoria com a prática, pois precisaram estudar a comunidade, analisar o público, propor uma atividade, ensinar a executá-la e avaliar os resultados. Conforme Pimenta e Lima (2017, p. 140):

O estagiário poderá compreender a experiência de estágio na escola situada historicamente no tempo, no espaço e no mundo. [...] Esse conhecimento envolve o estudo, a análise, a problematização, a reflexão e a proposição de soluções às situações de ensinar, aprender e elaborar, executar e avaliar projetos de ensino, não apenas nas salas de aula, mas também na escola e demais espaços educativos que as envolvem.

Os alunos descreveram em seus relatórios que a realização do estágio em ambiente não-formal trouxe-lhes satisfação e crescimento profissional, além de grande motivação para o exercício da futura profissão. Considerando este momento em que “a formação profissional e as profissões mais bem assentadas atravessam um período de crise profunda” (TARDIF, 2000, p. 6), encontrar subsídios para despertar e acentuar o interesse do aluno pela profissão parece ser fundamental e de grande responsabilidade para orientadores de estágios na formação de professores. Esta experiência de estágio aqui descrita mostra-se como alternativa interessante para ser utilizada nas Licenciaturas, pois agrega conhecimento e experiência ao currículo dos futuros docentes.

REFERÊNCIAS

ESCHER, Pâmela; MÜNCHEN, Tainara. **Relatório de estágio em ambiente informal**, 2017.

GALIAZZI, Maria do Carmo *et al.* Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v.7, n.2, p. 249-263, 2001.

GATTI, Bernardete A. O professor e a avaliação em sala de aula. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, SP, n.27, p. 97, jan-jun/2003. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1150/1150.pdf>. Acesso em: 5.jun.2018.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, v. 10, 10. ed., p. 43-49, 1999.

GURIDI, Veronica Marcela; POKER-HARA, Fabiana Curtopassi. **Experiências de ensino nos estágios obrigatórios**. Campinas, SP: Ed. Alínea, 2013.

MOSSMANN, Letícia Maria. **Relatório de estágio em ambiente informal**, 2017.

NUNES, Luana Rosa. **Relatório de estágio em ambiente informal**, 2017.

PALAVRO, Cristiane; STROEHER, Sílvia Regina. **Relatório de estágio em ambiente informal**, 2017.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores: Identidade e Saberes da Docência**. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido; GONÇALVES, Carlos Luiz. **Reverendo o ensino de 2º Grau: Propondo a formação de professores**. São Paulo: Cortez, 1990.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. Perdizes, SP: Cortez, 2017.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, Jan/Fev/Mar/Abr. 2000. Disponível em: http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/jurema/materiais/RBDE13_05_MAU_ICE_TARDIF.pdf. Acesso em: 5.jun.2018.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, Maria Lucia. A importância do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro para o ensino não-formal em ciências. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, RJ, v. 11, p. 21-36, 2007.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA -
PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DA ÁREA DE
CIÊNCIAS***

Rosiméri dos Santos, Denise Kriedte da Costa, Anelise Volkweiss

*Colégio Marista Champagnat- PMBSA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense –
IFSUL*

Resumo: Neste artigo é apresentada uma proposta metodológica para implementar a Iniciação Científica na Educação Básica e analisar as implicações do Educar pela Pesquisa na ação docente e discente, bem como, as mudanças metodológicas deste processo, sob a orientação de uma equipe interdisciplinar da Área de Ciências da Natureza. O relato de etapas do trabalho científico propostas para diferentes níveis de ensino e o desenvolvimento cognitivo e atitudinal dos estudantes são o foco deste trabalho, bem como a análise das dificuldades superadas por esta equipe para transpor limites e conviver com novos espaços de aprendizagem, que se tornam um desafio por envolverem a participação do estudante na construção do seu conhecimento, evitando a procrastinação e a reprodução da informação. Os pressupostos da pesquisa relacionam-se ao Educar pela Pesquisa e Interdisciplinaridade como caminho para a alfabetização científica. A metodologia proposta envolveu a vivência das etapas de um projeto científico, distribuídas em trimestres durante o ano letivo. A partir da análise dos resultados e das percepções das autoras esclarecemos questões surgidas da implementação deste projeto ao longo de oito anos. O estudo apresenta evidências da possibilidade de mudanças no processo de ensino e aprendizagem, promovidos pela participação efetiva de educadores e estudantes.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Educar pela pesquisa. Produção de conhecimento. Alfabetização científica.

THE SCIENTIFIC INITIATION IN THE ELEMENTARY SCHOOL -
METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR THE TEACHING OF THE SCIENCE
AREA

Abstract: This paper presents a methodological proposal to implement the Scientific Initiation in Basic Education and to analyze the implications of Educating by Research in teaching and student action, as well as the methodological changes of this process, under the guidance of an interdisciplinary team from the Area of Sciences of Nature.

*Trabalho apresentado no 5º Congresso Internacional Marista de Educação, 2016 - Recife.

The report of scientific work stages proposed for different levels of education and the cognitive and attitudinal development of the students are the focus of this work, as well as the analysis of the difficulties overcome by this team to cross limits and live with new learning spaces, which make it a challenge to involve the student in building their knowledge, avoiding procrastination and reproduction of information. The research presuppositions are related to Educating by Research and Interdisciplinarity as a path to scientific literacy. The proposed methodology involved the experience of the stages of a scientific project, distributed in trimesters during the school year. From the analysis of the results and the perceptions of the authors, we clarify issues arising from the implementation of this project over eight years. The study presents evidence of the possibility of changes in the teaching and learning process, promoted by the effective participation of educators and students.

Keywords: Interdisciplinarity. Educate by research. Knowledge production. Scientific literacy.

Introdução

As transformações pelas quais o planeta vem passando, sejam elas demográficas, ambientais, sociais, econômicas e ideológicas, urgem pela formação de uma sociedade alicerçada em princípios e valores voltados à humanidade, como paz, solidariedade e justiça. Família, Escola, Sociedade e Poder público precisam estabelecer alianças entre si a fim de possibilitar o pleno desenvolvimento dos sujeitos, vislumbrando à formação de cidadãos críticos, reflexivos e atuantes em prol do desenvolvimento de uma sociedade mais justa e preocupada com questões ambientais.

Neste contexto, a construção do conhecimento científico promovido pelas instituições escolares, por meio de projetos de pesquisa, tem como um de seus objetivos favorecer o desenvolvimento da criatividade, autonomia e criticidade do indivíduo. A Escola configura-se assim como um espaço que precisa promover a argumentação do estudante, oportunizar que suas reflexões sejam compartilhadas, incentivá-lo a buscar novas informações em diferentes fontes, afastando-se da ideia de que o professor é o detentor do conhecimento. Ao se sentir protagonista de sua própria aprendizagem, o estudante, por meio da mediação do professor e, por que não dos próprios colegas, passa a ter interesse em produzir conhecimento, não se contentando em apenas receber informação pronta e reproduzi-la em provas.

O Educar pela pesquisa, conforme aponta Demo (1998), afasta o professor e o estudante de uma aula copiada. A reprodução cede espaço à construção e produção de conhecimento científico. Esta proposta de trabalho possibilita o desenvolvimento do trabalho em equipe com incentivo à busca por materiais, experimentação e fontes de pesquisa.

Ao se realizar a pesquisa científica, os agentes envolvidos, sejam professores ou estudantes, se debruçam sobre diferentes temas sob novos olhares. Identificam um problema, lançam perguntas de pesquisa, levantam hipóteses, delineiam objetivos, traçam estratégias adequadas para o tipo de pesquisa a ser realizada, buscam por recursos compatíveis ao projeto proposto, realizam leituras em fontes seguras a fim de qualificar o trabalho e, mais do que isso, aprendem a argumentar.

Ramos (2002) advoga em favor do desenvolvimento da capacidade argumentativa dos sujeitos, o que para o autor está em consonância com os princípios da

educação pela pesquisa. Segundo o autor, a escola precisa contribuir de forma decisiva no desenvolvimento da autonomia dos cidadãos, mesmo que isso signifique assumir riscos, inerentes às propostas que inovam e desacomodam as ações cotidianas da sala de aula e do grupo de professores envolvido no processo.

Quando a escola se propõe a adotar a abordagem de ensino do Educar pela Pesquisa, favorecendo a argumentação dos sujeitos, está colaborando para o estabelecimento de uma cultura voltada ao diálogo, à escuta respeitosa, à construção e ao confronto de novos posicionamentos. O ensino das Ciências da Natureza em muito pode contribuir para o desenvolvimento do espírito investigativo do estudante, tirando-o da posição de mero espectador de experimentos reproduzidos em laboratório e lançando-o ao *status* de quem de fato produz pesquisa científica. É preciso ainda propiciar espaço para que ele divulgue seus resultados e conclusões à comunidade, tais como em feiras de iniciação científica (da própria escola e de demais instituições de ensino de diferentes níveis), *blogs*, *folders*, seminários, até mesmo em artigos. Independente do veículo adotado para divulgação, será preciso que o estudante saiba argumentar, se comunicar, se fazer entender, estar aberto às sugestões, às críticas, utilizar uma linguagem adequada,

A escola estará assim participando da formação de sujeitos capazes de se colocarem no mundo, como protagonistas de sua própria aprendizagem, atuantes na transformação da sua realidade. Educar pela Pesquisa promove a Alfabetização Científica (AC) do estudante, em que este, além do domínio da leitura e escrita de textos e vocabulários científicos, sabe da importância de empregar os conhecimentos científicos a favor do desenvolvimento de uma sociedade mais humanista, preocupada com o bem-estar do próximo e do meio ambiente. Uma pessoa alfabetizada cientificamente compreende que os avanços científicos e tecnológicos não podem ser de acesso restrito a um grupo privilegiado de pessoas, mas que sejam, sim, disponibilizados a todos de forma a garantir uma maior qualidade de vida de forma igualitária e sustentável. Em consonância com o exposto, Chassot (2003) coloca que:

Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência [...] contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003, p. 99).

Entendemos como necessária a abordagem CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade) para o ensino de ciências, a fim de qualificar a AC realizada nas escolas. Segundo Cruz e Zylbersztajn (2001, *apud* SANTOS, 2008), em função do agravamento dos problemas ambientais e do questionamento do real papel do conhecimento científico na sociedade, as pessoas passaram a refletir de forma crítica as relações estabelecidas entre ciência, tecnologia e sociedade, culminando com a proposição de novos currículos de ensino da área que tivessem um enfoque CTS. Santos (2008) também traz a importância do diálogo, ressaltando que “o professor deve desenvolver uma postura dialógica em suas aulas, promovendo debates em que o aluno possa tomar parte com suas próprias ideias” (p. 126).

Portanto, o estudante ao ser desafiado a elaborar e executar um projeto de pesquisa, será capaz de desenvolver a consciência de que a passividade frente aos fatos pode ser evitada e que ele é agente de transformação dessa realidade, capaz de socializar ideias, estratégias, conhecimentos, desejos e sonhos com seus iguais. A busca desse novo caminho passa pelas relações professor-estudante-conhecimento-curriculo-teoria-

prática. O educando, um ser único, precisa integrar as diversas faces do saber, harmonizando com respeito e liberdade as diferentes formas de interpretar o mundo que o cerca. Capra colabora com a discussão afirmando que:

O novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Pode ser denominado visão ecológica, se o termo “ecológico” for empregado num sentido mais amplo e mais profundo que o usual (CAPRA, 1996. p.25).

O presente artigo tem por objetivo apresentar uma proposta pedagógica interdisciplinar da Área de Ciências da Natureza e da Área de Códigos e Linguagens e suas Tecnologias desenvolvida em duas escolas da rede privada de Porto Alegre com vistas à AC por meio do Educar pela Pesquisa nos espaços formais e não-formais de ensino. O público alvo, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, é desafiado ao exercício do questionamento, à procura qualificada de materiais, à interpretação das informações, à formulação de argumentos e à elaboração e comunicação de propostas para os desafios oferecidos. As atividades propostas foram distribuídas por trimestres ao longo do ano letivo.

Interloquções sobre práticas, saberes e sentimentos

Em contato com colegas de diferentes disciplinas e realidades diversas, encontramos alguns pontos em comum, como a necessidade de repensar nossa forma de trabalhar com os estudantes e torná-los mais participativos e responsáveis, evitando a procrastinação e a aula copiada. Não era novidade que estávamos frente a um grande desafio. Mais um espaço de discussão, estudo e qualificação estava formado. Seria possível dividir experiências, trocar ideias e buscar alternativas para trabalhar com a realidade que se têm.

Nessas reflexões percebemos a possibilidade de mudança. Mudança de uma estrutura por meio da qual fomos educadas e em que estávamos educando. Uma estrutura de dependência e quase submissão. Uma estrutura que esperava somente um tipo de resposta, na qual era bastante difícil criar e modificar o que estava decidido. Uma aula até então baseada em responder a questionamentos prontos do livro ou do professor, ao invés de oportunizar a pergunta do estudante. Moraes *et al* (2004), em consonância com o exposto, apontam que, por meio das perguntas feitas pelo professor o estudante irá aprender a fazer os seus próprios questionamentos, o que é de vital importância nos processos argumentativos e como forma de estimular sua curiosidade.

Um dos ingredientes importantes no processo de construção do conhecimento é a curiosidade, revelada pelo questionar. [...] Numa instância comunicativa, os sujeitos que integram o processo argumentativo contestam enquanto não estiverem satisfeitos com a compreensão do que está em tela. [...] No educar pela pesquisa, aprender pode significar cada um validar no coletivo o conhecimento que foi capaz de construir (MORAES *et al.*, 2004, p. 8-9)

Queremos ver nossos estudantes participando, resolvendo problemas, encontrando dificuldades e buscando soluções, acreditando em suas capacidades. Formar gerações mais abertas, seguras, livres de preconceitos e mais competentes, mas acima de qualquer coisa, mais felizes e eficientes em suas escolhas e opções.

Sabemos que nossa influência não se limita a uma simples formação acadêmica, fixada somente em conteúdos, mas que nossas decisões e atitudes são determinantes na formação do caráter e do futuro de nossos estudantes.

Hoje, fica claro que nossa atividade educativa envolve a capacidade de sermos mediadores na formação integral dos nossos estudantes. Nossa tarefa é complexa, pois lidamos com situações familiares, sociais e escolares que afetam diretamente a personalidade e forma de ver o mundo dos estudantes, incentivando-os a buscar seus próprios caminhos, de uma maneira lícita e justa.

Segundo Saviani (1995) a contribuição da educação se consubstancia na instrumentalização, isto é, nas ferramentas de caráter histórico, matemático, científico e literário, etc. que o professor é capaz de oferecer aos alunos, permitindo-lhes uma visão mais crítica do mundo, de modo que eles possam integrar a sociedade com poder de transformação sobre estruturas injustas que sacrificam grandes parcelas da população.

Nesse trabalho conjunto, podemos ir construindo espaços de liberdade e autonomia. É preciso que faça sentido para o estudante e para o professor o fato de estarem criando esse ambiente. “Liberdade e autonomia não se outorgam. Não são concessões, mas desdobramentos possíveis das relações entre as pessoas. Algo que se constrói de uma mesma maneira em qualquer espaço da vida (AQUINO, 2002 p.85)”.

Novos olhares pela busca de uma formação integral dos indivíduos são necessários, de modo que o estudante possa ir além de suas potencialidades para desenvolver amplamente suas capacidades, não só nos espaços escolares formais. Cada nova experiência e cada novo espaço, transforma-se em um ambiente educativo, de compreensão de conhecimentos.

Esta proposta de trabalho procura envolver professores e estudantes em uma constante busca do aperfeiçoamento desse conhecimento, construindo caminhos que possam ir além do planejado.

Costa (2004) afirma que, nessa parceria, superar dificuldades, transpor limites e conviver com novos espaços de aprendizagem, tornam-se um desafio em busca do desenvolvimento de autonomia no ambiente escolar, com o objetivo de encontrar caminhos de construção coletiva, para formar um sujeito participativo e com consciência para exercer sua cidadania. Esse processo pode incluir a revisão de currículos, a introdução de projetos interdisciplinares desde a educação infantil, bem como um trabalho no sentido da recuperação de valores e responsabilidades.

É preciso buscar no diálogo, no respeito à diversidade de pontos de vista uma convergência de ideias na elaboração de uma problemática comum e na articulação de metodologias que proporcionem aos estudantes a possibilidade de desenvolvimento de habilidades e competências, em uma perspectiva integradora de saberes.

Desafios metodológicos do Educar pela Pesquisa

A difusão dos conceitos associados à educação pela pesquisa tem oferecido aos educadores novas esperanças para a realização de um sonho, a modificação do cotidiano de uma sala de aula.

É fato que o ensino escolar tem se caracterizado pela reprodução de modelos difundidos, principalmente, nos cursos de formação de professores. Estes cursos partem de um currículo pré-definido que deve ser discutido num tempo restrito e que finalizam com um parecer que confirma a competência dos indivíduos sobre os temas trabalhados classificando desempenhos.

As consequências desta forma de ensino são inúmeras, como: o tédio que rege as relações dos agentes (educando e educador) com o conhecimento, a perda da autonomia

e senso crítico devido à falta de espaço para criar e valorizar a dúvida, também a formulação de conceitos próprios e a exclusão daqueles que não atendem ao formalismo exigido na comprovação da construção do conhecimento. Assim, há uma grave distorção das finalidades da Educação.

As novas gerações de pais, educandos e professores provocam o crescente questionamento da prática escolar e permitem a atualização da função da escola no contexto histórico e social. Vasconcellos contribui de forma resumida, afirmando que:

[...] a escola tem uma contribuição no processo de construção do caráter, da consciência e da cidadania das novas gerações, que passa pelo conhecimento, no sentido da articulação entre **compreender**, usufruir e transformar: compreender o mundo em que se vive, para poder **usufruir** dele, mas sobretudo para poder **transformá-lo!** (VASCONCELLOS, 1998, p. 81).

Essa transformação é complexa, pois pressupõe a desacomodação de antigas estruturas e a elaboração de novas, bem como a necessidade de que as mudanças sejam efetivas e adequadas ao contexto da comunidade escolar. O poder de transformação da escola implica a superação de concepções que marcam a prática docente e o processo de avaliação que, atualmente, é seletivo e classificatório.

O tédio e a perda da autonomia são percebidos pela maioria dos professores através da dificuldade do estudante em construir argumentos coerentes no seu cotidiano escolar. Para questionar o conhecimento construído necessita-se de fortes argumentos sobre o tema em estudo, manter-se atualizado e atento à divulgação de novas teorias é imprescindível. A educação tem fundamental importância oferecendo espaço de criação e análise teórica, além do acesso à leitura, que favorece o questionamento de novos conceitos.

A escola é o ambiente propício para a difusão de novas ideias. O pesquisador da Educação deve estar aberto às novas tendências. Realizar leituras sobre novas teorias e concepções da realidade para promover a sua difusão é compromisso da escola. Ela pode impulsionar e implementar novas tendências da sociedade através do chamado primado da dúvida.

É importante citar Gustavo Bernardo, que discute o papel do ensino pela construção de argumentos e estimula o estudo através do surgimento de dúvidas:

[...] já que não tenho certeza de nada, devo investigar com rigor as minhas dúvidas e defender uma a uma, pela via do argumento todas as conclusões provisórias. Em consequência, o primado da dúvida não pode aceitar refutações *in limine*, isto é despojadas de argumentos elas mesmas. A frase “não aceito o seu argumento”, se não vier acompanhada de contra-argumentos, contém violência semelhante ao silêncio ou porrete (BERNARDO, 2000, p.28).

O estímulo ao trabalho com a incerteza é um importante recurso metodológico, na medida em que aproxima o educado de novas realidades e pontos de vista. Acredita-se que a escola tem na curiosidade do indivíduo a sua mola propulsora, por isso deverá estimular o questionamento e a análise crítica do conhecimento.

O homem, fruto desta realidade tentará ir além das verdades definitivas, questionando a informação recebida e a diversidade de recursos disponíveis para a pesquisa impulsiona o desenvolvimento desta investigação.

A atividade escolar que valoriza a busca de informações, incentiva a pesquisa e prepara o jovem para desenvolver suas competências e habilidades com qualidade, deve

propiciar um processo de construção do conhecimento continuada, libertadora e coletiva. Este processo, que é dialógico, implica: a investigação da realidade educacional através de vários instrumentos, a análise destas informações a partir das metas e objetivos estabelecidos pelos sujeitos envolvidos e a realização de uma intervenção pedagógica que atenda às necessidades dos agentes envolvidos.

Esse é o desafio do professor que trabalha com pesquisa em sala de aula, porque a base da educação pela pesquisa é o questionamento sistemático e o processo reconstrutivo do saber. Entende-se que o conhecimento se reconstrói, o diálogo e a argumentação são estimulados e sala de aula necessita ser flexível e aberta, proporcionando liberdade de ação para que o educando e o professor possam ser autores, contribuindo de forma original na execução e supervisão da aprendizagem.

A prática da Iniciação Científica por meio da execução de Projetos de Investigação tem por objetivo geral reconhecer a utilização do método científico na solução de problemas, desenvolvendo o raciocínio lógico e crítico, partindo da observação, passando pela investigação, estabelecendo relações de causa e efeito entre eventos, conceitos e colocando seus conhecimentos e descobertas a serviço da comunidade.

A interdisciplinaridade como caminho para a alfabetização científica.

A proposta de trabalho com os projetos científicos não tem como objetivo o processo cumulativo de informações e definições já existentes em dicionários e livros especializados, mas a constante reorganização dos conhecimentos que estão sendo desenvolvidos.

Assim, uma das possibilidades de conferir às atividades propostas significações e aplicações na resolução de problemas é trabalhar interdisciplinarmente, por meio de uma proposta que busca romper com a fragmentação percebida no ensino há algum tempo e construir conceitos interligados e complementares entre si.

Fazenda (2003) destaca a compreensão da interdisciplinaridade numa categoria de ação, diferenciando-a das disciplinas, que estariam na categoria de conhecimento e se revela mais como processo que produto, ou seja, corresponde ao ato de construir pontes entre as diferentes disciplinas, permitindo que o conhecimento produzido ultrapasse os limites disciplinares.

Portanto, um dos objetivos da interdisciplinaridade é formar um sujeito que possa atuar no seu cotidiano com essa visão mais globalizada e humana de sua realidade, interligando conceitos e aprendizagens.

Esses conhecimentos, quando articulados, organizam-se de tal forma que os estudantes passam a refletir utilizando todos os recursos disponíveis, de modo a superar as dificuldades e a construir conhecimentos conectados e condizentes com o ambiente em que vivem e avançar cognitivamente. Repko colabora, afirmando:

Estudos interdisciplinares são processos desenvolvidos para responder a uma questão, resolver um problema ou abordar um tema que é muito amplo ou complexo para ser tratado adequadamente por uma única disciplina e baseiam-se nas perspectivas disciplinares e integram seus *insights* para produzir uma compreensão mais abrangente ou um avanço cognitivo (REPKO, 2008, p.12).

Essa capacidade de visualizar o todo possibilita uma interação entre aquilo que é estudado e a realidade concreta, vivida a cada dia. Quando os estudantes passam a perceber o mundo em que vivem, inicia-se uma etapa de autoconhecimento, buscando

dentro de si e no diálogo com o outro as possibilidades de integração a essa realidade que agora buscam compreender.

Acreditamos que com essa proposta interdisciplinar de diálogo entre sujeitos e disciplinas, os estudantes têm a possibilidade de não só avançar cognitivamente, mas também vivenciam e internalizam valores e constroem a capacidade de fazer escolhas mais conscientes.

O sujeito, ao utilizar os seus conhecimentos científicos para a tomada de decisões que irão impactar de forma positiva na sua realidade e/ou aos que o cercam, demonstra estar vivenciando o processo de AC.

O termo *Alfabetização Científica*, na Literatura especializada, é polissêmico, podendo assumir, dependendo do autor, diferentes conotações. Em seu artigo de revisão sobre AC, Sasseron e Carvalho (2011) apontam para a dificuldade em traduzir o referido termo, sendo possível encontrar ainda, em substituição a ele, na literatura nacional, as expressões “Letramento Científico” e “Enculturação Científica”. Independente do termo adotado existe uma preocupação por parte dos pesquisadores de que o ensino de Ciências seja planejado e executado de modo a possibilitar a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. Para alguns autores, o termo Alfabetização Científica remete a um mero domínio de conceitos e teorias, sem enfatizar a função social das Ciências. Há ainda aqueles que utilizam o termo como sinônimo de letramento.

No entanto, Gurudi e Cazetta (2014) apontam uma possível diferença de sentidos entre os termos ao colocar que “[...] a alfabetização científica se restringiria ao domínio dos conteúdos científicos, enquanto o letramento suporia compreender a função social da Ciência (p. 5) ”.

Adotaremos aqui o termo Alfabetização Científica, por vezes abreviado por AC, por estar amplamente difundido. Porém, pautamos o nosso entendimento de que a educação científica não deva se restringir a atribuir conceitos descontextualizados e sem o comprometimento a questões sociais e ambientais. Pelo contrário, a escola precisa colaborar para a formação integral do sujeito, possibilitando sua participação na tomada de decisões que, segundo Cachapuz et al (2011) “[...] é um fato positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecno-científico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente (p. 26) ”.

Projeto de Iniciação Científica(PIC)

Os Projetos de Iniciação Científica (PIC) consistem num conjunto de ações educativas fundamentadas no diálogo e no questionamento. A proposta deste projeto foi elaborada para ser executada em grupos, com o estudante agente ativo do processo de busca e de compreensão dos fenômenos vivenciados, valorizando sua escrita, oralidade e argumentação. A avaliação do desempenho dos estudantes considera o interesse na execução das atividades, o interesse em compreender os resultados, precisão e clareza nos registros, a elaboração dos relatórios e a capacidade de formular conclusões.

O cronograma de atividades é realizado em etapas distribuídas ao longo dos três trimestres escolares e que envolvem a elaboração do planejamento de pesquisa, o desenvolvimento e execução da pesquisa e a apresentação de resultados para Banca de Avaliação, compostas pelos professores da área de Ciências da Natureza e de Linguagens e suas Tecnologias, da escola. O Projeto prevê a culminância da atividade, com a participação dos trabalhos em Feira Científica realizada na própria escola, bem

como aqueles selecionados são apresentados em exposições de Instituições de Ensino Superior.

A primeira etapa, realizada no primeiro trimestre, envolve a elaboração do planejamento da pesquisa, que engloba a escolha do tema gerador do projeto de cada série que deverá contemplar os conceitos trabalhados na mesma, conforme planos de estudos, tendo como foco o interesse dos estudantes, bem como, desenvolver as habilidades e competências previstas para a etapa. Contempla a revisão bibliográfica, que necessita de pelo menos duas fontes em língua estrangeira, inglês e espanhol, bem como apropriação das fases da pesquisa científica.

A segunda etapa envolve a execução das atividades propostas, bem como a discussão e orientação das pesquisas realizadas. Na terceira e última etapa, ocorre a orientação final da pesquisa; apresentação dos trabalhos para a banca; seleção dos trabalhos para participação em Feiras externas à escola e confecção de banner.

As etapas propostas visam oportunizar vivências, na elaboração e desenvolvimento de trabalhos científicos, integrar os saberes e construir um currículo que pode ser pensado como um “entrelaçamento de múltiplos signos e significados, de certeza e incertezas. [...] de espaço de relações que produz conhecimentos, saberes, valores e identidades”. (Projeto Educativo do Brasil Marista, 2010, p.59)

Sugestões de trabalho por ano letivo

A seguir, uma sugestão de etapas para implementação desta proposta adequada às habilidades e competências previstas para cada ano letivo, elaborada a partir da experiência das autoras com esse tipo de proposta durante os últimos oito anos. Os itens serão desenvolvidos respeitando-se as características das faixas etárias de cada série com aprofundamento de cada etapa e formalização dos conceitos construção; apresentação formal dos trabalhos à comunidade.

1ª a 5º ano: levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa.

Observação: os itens serão trabalhados respeitando-se as características das faixas etárias de cada série com aprofundamento de cada etapa e formalização dos conceitos construção; apresentação formal dos trabalhos à comunidade.

6º ano – Ensino Fundamental: levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências- registro das fontes).

7º ano – Ensino Fundamental: levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências- registro das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais- exemplo: livros, revistas científicas).

8º ano – Ensino Fundamental: levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e

conclusão, referências- registro das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais- exemplo: livros, revistas científicas); tabulação de dados (EXCEL, gráficos, etc) análise quantitativa e qualitativa, elaboração de questionário para entrevistas; levar estudantes para visitação de Feiras de Ciências.

9º ano – Ensino Fundamental: levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências- registro das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais. Exemplo: livros, revistas científicas); tabulação de dados (EXCEL, gráficos, etc.) análise quantitativa e qualitativa, elaboração de questionário para entrevistas; levar estudantes para visitação de feiras de ciências Exemplo: (salão jovem cientistas da UFRGS); Formatação ABNT.

Ensino Médio: levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências- registro das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais - Exemplo: livros, revistas científicas); tabulação de dados (EXCEL, gráficos, etc.) análise quantitativa e qualitativa, elaboração de questionário para entrevistas; levar estudantes para visitação de feiras de ciências. Implementar oficinas para confecção de folders, cartazes, pôster, banners, Power-Point entre outros.

Neste segmento o pesquisador do Ensino Médio divulga os saberes construídos, os resultados das atividades experimentais, as dificuldades vencidas ou contornadas e as alegrias pelas aprendizagens efetivadas.

Dois atividades estão previstas:

A. **Elaboração de Banner** referente ao projeto de investigação e pesquisa que o grupo realizou. O banner deverá conter: objetivos, fundamentação teórica, metodologia, análise dos resultados, conclusões e referências.

B. **Apresentação do trabalho para banca de professores.** Os estudantes serão avaliados pelas relações entre conceitos das diferentes áreas de conhecimento, pela participação efetiva de todos os membros do grupo, oralidade (uso de vocabulário adequado) pelos membros do grupo, harmonia entre as ideias investigadas no trimestre, ou seja, coerência na pesquisa e clareza e correção dos conceitos apresentados na argumentação.

O processo de avaliação é validado pela equipe de professores das Áreas de Conhecimento envolvidas. Esta análise será realizada a partir dos rascunhos e materiais

com o visto dos educadores de acordo com os critérios previstos no roteiro que é divulgado para os estudantes no início do trabalho.

Os componentes curriculares necessitam de integração, superando a fragmentação e o distanciamento entre as diferentes Áreas de Conhecimento. O trabalho deve ser interdisciplinar, envolvendo um ou mais componentes curriculares. O produto final das pesquisas pode envolver demonstrações, construção de equipamentos ou pesquisas referentes a temas das diferentes áreas do conhecimento. Os trabalhos a serem entregues pelos estudantes devem seguir as normas de apresentação combinadas com os professores da área de Códigos e Linguagens.

É imprescindível, caracterizar o trabalho pela seriedade, objetividade e, sobretudo, pela originalidade (não são aceitas cópias de artigos, livros, sites ou outras publicações). Caso o grupo indique sites nas referências deverá fazer um comentário ou análise desse site. A redação deve ter linguagem simples, correta, clara e concisa. O trabalho será acompanhado pelos professores que estão disponíveis para esclarecimento de dúvidas durante todo o processo.

Espera-se que a pesquisa seja autoral e que a utilização do método científico fique clara para os professores que avaliarão o processo investigativo, que não poderá apresentar simples reprodução de experimentos ou maquetes já existentes. A redação da conclusão da pesquisa responde o problema apresentado no planejamento (1ª etapa), discutindo as hipóteses levantadas pelo grupo a partir da análise dos resultados obtidos.

Considerações finais

A proposta referendada neste artigo é resultado de trabalho realizado desde o ano de 2008 e leva em consideração as observações e adaptações que a equipe considerou necessárias para qualificar o trabalho escolar. Auxiliar o estudante a aprender a olhar o mundo com curiosidade, estimular a análise de informações, o relato de suas aprendizagens e a elaboração de novas possibilidades de estudo são prioridades desta proposta.

A execução exige, que cada etapa tenha uma duração que permita, ao estudante, ser autor de seu trabalho e sob orientação de seus professores possa rever as estratégias a partir dos questionamentos recebidos.

Tempo para orientação é fundamental! Conforme Santos:

A equipe de professores precisa integrar as suas ações, dividir experiências e efetivamente, planejar as atividades escolares voltadas para os interesses do grupo de alunos. O tempo necessário a essa construção solidária precisa ser oferecido para a equipe docente, que muitas vezes é pressionada pelo período escolar a apresentar relatórios avaliativos sobre habilidades e conhecimentos que o aluno necessita dominar após um determinado número de aulas dadas. (SANTOS, 2006, p.152)

Ter autonomia e evitar a procrastinação será fácil, se o estudante perceber sintonia com os seus orientadores e ter na Instituição um espaço disponível para exercitar a investigação experimental e a pesquisa. Todas as aulas de Ciências serão momentos de orientação. Muitas vezes esta orientação ocorre em turno inverso as aulas, principalmente, se for necessário o uso do acervo dos laboratórios escolares. O Núcleo Pedagógico da Escola é balizador das decisões da equipe de professores e propicia recursos para que os envolvidos possam se desafiar na resolução dos problemas propostos. Para facilitar esta intermediação é importante criar um espaço de comunicação entre os educadores e estudantes.

Ao concluir esta sequência de atividades a escola supera desafios e qualifica os processos de ensino e aprendizagem porque estimula a capacidade reflexiva do estudante, permitindo a análise e a construção de argumentos, favorece o encontro entre a teoria e prática e promove a construção de aprendizagens significativas. Este espaço de interação propicia o desenvolvimento de relações interpessoais éticas e harmoniosas, baseadas no diálogo entre os agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

O assunto continuará em pauta! Espera-se que esta proposta auxilie os professores de Ciências a refletirem sobre suas práticas de ensino e os incentivem a vincular seu componente curricular a outras áreas do conhecimento.

Referências

AQUINO, J. G. **Diálogos com Educadores: o cotidiano escolar interrogado**. São Paulo: Moderna, 2002.

BERNARDO, Gustavo. **Educação pelo argumento**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

CACHAPUZ, A., GIL-PÉREZ, D., CARVALHO, A. M. P., PRAIA, J., VILCHES, A. **A necessária Renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CAPRA, F. **A teia da vida. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo, 1996.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, 22, p. 89-100, 2003.

COSTA, D. K. **A Educação em Química pela pesquisa: um caminho para autonomia**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1998.

FAZENDA, I C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 11.ed. Campinas: Editora Papirus, 2003.

GURUDI, V. CASETTA, V. Alfabetização científica e cartográfica no ensino de ciências e geografia: polissemia do termo, processo de enculturação e suas implicações para o ensino. **Revista de Estudos Culturais**, n. 1, p. 1-16, 2014.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez M. do R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.p. 25-49.

MORAES, R; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. Pesquisar e aprender em educação química: alguns pressupostos teóricos. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p. 57-64, jan./dez. 2004.

REPKO, A.F. **Interdisciplinary research: process and theory**. Los Angeles: Londres: Sage, 2008.

SANTOS, R. **Avaliação no ensino interdisciplinar de ciências sob a perspectiva discente**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P., Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Campinas, Autores Associados, 1995.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**CIÊNCIAS DA NATUREZA: CAMPO INTERDISCIPLINAR DE
ENUNCIABILIDADES DISCIPLINARES***

Veronica de Lima Mittmann, Claudia Glavam Duarte
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A interdisciplinaridade vem sendo constituída como uma das verdades que atravessa o campo educacional brasileiro na contemporaneidade e o esforço de docentes dos diferentes níveis institucionais: escolas e universidades concorrem para a efetivação de currículos interdisciplinares. De forma específica, este ensaio problematiza e apresenta uma análise do discurso na perspectiva foucaultiana, de enunciações que emergiram nas falas dos discentes do Curso Licenciatura do Campo: Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul– UFRGS, campus Litoral Norte a respeito da interdisciplinaridade. Tomamos este curso como objeto de análise porque sua proposta de formação por área do conhecimento apresenta componentes curriculares interdisciplinares e, dessa forma, sugere uma experiência nesta perspectiva. No entanto, apesar da matriz curricular favorecer a interdisciplinaridade as enunciações produzidas pelos discentes evocam enunciabilidades disciplinares. Para este ensaio foram realizadas entrevistas com 32 discentes e as ferramentas teóricas utilizadas advêm da oficina de Michel Foucault.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Educação do Campo. Estudos Foucaultianos.

**NATURAL SCIENCES: THE INTERDISCIPLINARY FIELD OF DISCIPLINARY
FUNCTIONS**

Abstract: Interdisciplinary has been established as one of the truths that crosses the Brazilian educational field in contemporary and the effort of teachers from different institutional levels: schools and universities contribute to the realization of interdisciplinary curricula. Specifically, this paper discusses and presents a discourse analysis in Foucault's perspective, of enunciations that emerged in the statements of the students of the Rural Degree Course: Natural Sciences, on the Federal University of Rio Grande do Sul -UFRGS, North Coast campus about interdisciplinary. We take this course as the object of analysis because its proposed training by area of knowledge presents interdisciplinary curriculum components and thus suggests an experience in this perspective. However, despite the curriculum foster interdisciplinary utterances produced by students evoke disciplinary enunciability's. For this test interviews were

*Este artigo encontra-se publicado na Revista **Fórum de Identidades** na edição de set.-dez. de 2017.

conducted with 32 students and theoretical tools used come from Michel Foucault's workshop.

Keywords: Interdisciplinary. Rural Education. Foucault's Studies.

Introdução

A experiência, e não a verdade é o que dá sentido à escritura. Digamos, com Foucault, que escrevemos para transformar o que sabemos e não para transmitir o já sabido. Se alguma coisa nos anima a escrever é a possibilidade de que esse ato de escritura, essa experiência em palavras nos permita libertar-nos de certas verdades, de modo a deixarmos de ser o que somos para ser outra coisa, diferentes do que vimos sendo. (LARROSA, 2015, p. 5).

Escolhemos esta epígrafe para abrir nosso texto, pois faz-nos pensar a escrita deste ensaio a partir de uma perspectiva foucaultiana que afirma a relação do ensaísta com a escrita como um processo que pressupõe a experiência do escrever “modificadora de si no jogo da verdade, e não como apropriação simplificadora de outrem para fins de comunicação” (FOUCAULT, 2013, p. 12-13). Assim, para escrevermos tivemos que compor as leituras com as coisas vividas, travar certas lutas e minimizar a vontade de verdade que nos atravessa a fim de arriscar o desconhecido e ter como possibilidade “ser outra coisa, diferente do que vimos sendo”.

De forma específica, este ensaio tem por objetivo problematizar algumas enunciações sobre a interdisciplinaridade que circulam no Curso Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS campus Litoral Norte para dessa forma, colocar sob suspeição a interdisciplinaridade como condição necessária à Educação na atualidade. Assim, o que propomos é o exercício de interrogar a linguagem que Segundo Fischer, significa “analisar – o que efetivamente foi dito – sem a intencionalidade de procurar referentes ou fazer interpretações reveladoras de verdades e sentidos reprimidos” (FISCHER, 2012, p.80). Portanto, não intencionamos encontrar uma verdade escondida nem nos propomos a defender ou a interditar a interdisciplinaridade, mas ocupamo-nos com o que está no campo do dizível, a fim de analisarmos as enunciações dos discentes que estão frequentando o curso.

Ao iniciar esta escrita, acreditamos ser importante mencionar que os Cursos de Licenciatura em Educação do Campo estão vinculados à luta dos Movimentos Sociais por uma educação que atenda às demandas da vida no campo e que seja diferente das propostas referendadas pela chamada Educação Rural que segundo Silva (2004) era patrocinada por organismos de "cooperação" norte-americana com as seguintes características: urbanocêntrica: os conteúdos curriculares eram similares ao da cidade visto que existia a concepção de que o progresso e o desenvolvimento estaria nos centros urbanos, sociocêntrica: voltadas ao interesse de certas classes sociais e etnocêntrica: supervalorização da cultura ocidental industrializada. No entanto, segundo a II CNEC – Conferência Nacional por uma Educação do Campo:

O povo brasileiro que vive e trabalha no campo tem uma raiz cultural própria, um jeito de viver e de trabalhar, distinta do mundo urbano, e que inclui diferentes maneiras de ver e de se relacionar com o tempo, o espaço, o meio ambiente, bem como de viver e de organizar a família, a comunidade, o trabalho e a educação. (II CNEC, 2004, p. 3).

Nesta conferência, foram realizados debates com a finalidade de traçar as especificidades do campo, e assim, construir o projeto de uma educação que fosse mais coerente com a realidade destes sujeitos. No documento é possível identificarmos parâmetros e proposições importantes para a Educação do Campo e que serviram de baliza para o oferecimento de cursos superiores para estes sujeitos, tais como: a necessidade de interiorização das Instituições públicas de Ensino Superior; ampliação da participação dos sujeitos do campo nos diferentes cursos superiores a partir da alteração da forma de seleção das universidades; criação de um sistema de bolsas para os sujeitos oriundos do campo, a fim de que fosse garantida a sua permanência na universidade, dentre outros.

A Licenciatura em Educação do Campo emerge efetivamente, a partir da publicação do Edital nº 2 de 23 de abril de 2008 da SESU/SETEC/SECADI/MEC como parte integrante do Programa de apoio à formação superior em Licenciatura em Educação do Campo – PROCAMPO. Neste edital foi realizada uma chamada pública para as Universidades Federais interessadas em oferecer tal curso sendo o critério de seleção a avaliação dos PPCs (Projeto Pedagógico de Curso) apresentados pelas instituições proponentes. Estes deveriam contemplar duas especificidades: a Pedagogia da Alternância e a organização curricular por áreas de conhecimento: Além disso, era especificada a necessidade de se conhecer a realidade da comunidade que seria contemplada com o curso. Neste edital foram contempladas 04 universidades. Posterior a este, foram publicados o Edital nº 9 de 20 de abril de 2009 e o Edital nº 2 de 05/09/2012 que contemplou 45 universidades.

A UFRGS, respondendo ao edital de 2012, concorreu com outras Universidades Federais com um projeto de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza para seus dois campi: Campus centro, em Porto Alegre e Campus Litoral Norte – CLN na cidade de Tramandaí – RS. Após aprovação do Projeto pelo MEC e dos trâmites internos, o primeiro ingresso para o Curso de Licenciatura em Educação do Campo no Campus Litoral Norte ocorreu em 2014 e foram preenchidas 47 das 120 vagas oferecidas. Importante salientar que nesta primeira oferta era requisito para o processo seletivo já estar trabalhando como docente. Atualmente esta turma conta com 24 docentes/estudantes. A segunda entrada de estudantes, ocorrida em agosto de 2015 não teve a exigência da docência e conta, atualmente com 46 estudantes.

Considerando a especificidade deste curso intencionamos, de forma mais ampla, analisar os enunciados que emergem e que circulam sobre a interdisciplinaridade nesta licenciatura. Para isto, foram realizadas entrevistas gravadas e transcritas com os dois grupos de alunos: os que já exerciam a docência e os não docentes. No primeiro grupo, quatorze alunos manifestaram interesse em participar da pesquisa e do segundo grupo, foram dezoito alunos. Após transcrevermos e analisarmos as entrevistas, recortamos e reunimos as enunciações em densidades analíticas, a fim dar visibilidade aos enunciados emergentes. Entendemos que este processo

[...] longe de significar uma operação de simplificação e assepsia de enunciados desorganizados, contaminados e por demais vivos, é um trabalho, como já dissemos, de multiplicação dessa realidade da coisa dita [...]. (FISCHER, 2012, p. 81).

Além disto, não tivemos a preocupação de nomear “quem disse”, ou seja, um possível autor das enunciações, e nem intencionamos saber por que algo foi dito, isto é, não buscamos um propósito que estivesse oculto nas falas. Trabalhamos com o que foi efetivamente dito, isto é, os manuseamos como monumentos, para analisá-los em sua superfície. Assim, o material empírico produzido não tem intenção de descobrir uma

verdade escondida ou uma essência, do que seria mesmo a interdisciplinaridade, mas de analisar o que as enunciações proferidas pelos entrevistados abrem, enquanto campo de dizibilidade.

Abrindo a caixa de ferramentas

Para analisar as enunciações, fez-se necessário vasculhar a “caixa de ferramentas” disponibilizada por Foucault e, escolher, dentre estas, algumas que fossem potentes para fazer avançar nosso pensamento. Escolhemos como ferramentas analíticas os conceitos de verdade, enunciado, enunciação e discurso. Ao entender a verdade como produção histórica, acreditamos que aquilo que conhecemos/adotamos hoje como verdade foi se transformando ao longo do tempo. Para Foucault (2013), existem duas histórias da verdade:

A primeira é uma espécie de história interna da verdade, a história de uma verdade que se corrige a partir de seus próprios princípios de regulação: é a história da verdade tal como se faz na ou a partir da história das ciências. Por outro lado, parece-me que existem, na sociedade, ou pelo menos, em nossas sociedades, vários outros lugares onde a verdade se forma, onde um certo número de regras são definidas – regras de jogo a partir das quais vemos nascer certas formas de subjetividade, certos domínios de objeto, certos tipos de saber – e por conseguinte podemos, a partir daí fazer uma história externa, exterior, da verdade. (FOUCAULT, 2013, p. 20-21).

A história interna entende a verdade como tendo uma essência a ser descoberta, isto é, ela tem existência própria a-histórica e atemporal e necessita, apenas, ser desvelada através da razão humana. Mosé (2009), observa que a partir do pensamento platônico, clássico pensamento essencialista, a verdade tem existência restrita ao mundo das ideias, sendo o mundo físico uma cópia malfeita, imperfeita e degradada deste mundo superior e imaterial e, portanto, um mundo em que os sentidos enganam o conhecimento das coisas.

Ao problematizar a verdade que emana das coisas, de Deus ou do mundo das ideias; ou ainda, a concepção de uma verdade absoluta, Foucault (2013) faz percebê-la como invenção, como criação humana, como multiplicidade. Ao escrever a história externa da verdade, o autor concebe-a entrelaçada a diferentes condições de existência e, além disto, provoca-nos a perceber que em diferentes épocas, verdade, poder e saber se relacionaram de formas diversas.

O que Foucault faz não é destruir o conceito de verdade, mas apontar seu caráter arbitrário, contingente e sua produção no terreno da imanência. Assim, para o filósofo a verdade corresponde:

Ao conjunto de procedimentos que permitem a cada instante e a cada um pronunciar enunciados que serão considerados verdadeiros. Não há absolutamente instância suprema. Há regiões onde esses efeitos de verdade são perfeitamente codificados, onde o procedimento pelos quais se pode chegar a enunciar verdades são conhecidos previamente, regulados. São, em geral, os domínios científicos. (FOUCAULT, 2006, p. 233).

Assim, neste ensaio entendemos a verdade como construção temporal, isto é, como resultado de um jogo de saber-poder que possibilita que em um determinado momento histórico alguns enunciados possam ser dito, ou seja, tenham visibilidade, em detrimento de outros. Nesta perspectiva, rejeitamos as epistemologias da verdade e do

verdadeiro em prol de uma epistemologia do verídico (CORAZZA, TADEU, 2003). A verdade é do tempo.

Além do conceito de verdade, mobilizamos o conceito de discurso e acompanhando Foucault (2008) entendemos que estes, são “práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam” (FOUCAULT, 2008, p. 55) e que, portanto, constroem a realidade.

A realidade neste ensaio é entendida como ficção. Acessamos o mundo por meio de nossa consciência, que é construída pela linguagem. Esta é uma invenção humana, como também o são os afetos ao serem nomeados. Segundo Braida (1994), a linguagem nos fornece os signos que tornam possível interpretar o que nos afeta, pois “somente após a experiência vivida ter sido transposta para uma linguagem é que se tem uma experiência objetiva” (BRAIDA, 1994, p. 35). Ao entender a realidade como invenção, é preciso entendê-la também como histórica. A “realidade” assim como a concebemos, é um acoplamento de muitas outras realidades e estas constituem o nosso pensamento, portanto, é impossível um pensamento transcendental, isto é, que seja mais amplo que o universo da linguagem, pois “as formas fundamentais do intelecto são formas fictícias que agora funcionam como constitutivas, que agora valem como o apriori”. (BRAIDA, 1994, p. 37). Significar a realidade somente nos é possível porque aprendemos as suas regras. Entender a realidade como ficção, faz-nos acreditar ser impossível acessar uma realidade real, neutra ou fundamental. Assim,

[...] não existe, de um lado, um reino das aparências, das coisas sensíveis e, de outro, um reino das essências, das coisas inteligíveis, que seria a verdadeira realidade. A única 'realidade' é a das aparências”. (CORAZZA; TADEU, 2003, p.39).

Ao analisarmos os enunciados que emergem nas enunciações dos discentes do Curso Licenciatura em Educação do Campo sobre interdisciplinaridade, pensamos ser importante dizer que, neste ensaio, entendemos enunciado como o átomo de um discurso que não se reduz nem a uma frase, nem a uma preposição, nem a um ato de linguagem, mas é o que atravessa uma frase ou uma preposição, ou um ato de linguagem. O Enunciado é a função de existência de um signo e o que dá sentido à existência de uma língua ou de uma obra de arte. Segundo Foucault, o enunciado flutua num campo de significação como “coisas que se transmitem e se conservam, que têm um valor, e das quais procuramos nos apropriar; que repetimos e reproduzimos e transformamos” (FOUCAULT, 2008, p. 136).

O enunciado é passível de repetição e tem a sua materialidade nas enunciações. Enunciação é um evento único, “é um acontecimento que não se repete; tem uma singularidade situada e datada que não se pode reduzir” (FOUCAULT, 2008, p.114) que se utiliza de uma frase, de uma preposição ou de um ato de linguagem para materializar um enunciado. No caso deste ensaio, os enunciados emergiram da materialidade das enunciações proferidas nas entrevistas com os discentes do Curso Licenciatura em Educação do Campo.

Ao realizarmos as entrevistas com os alunos do Curso Licenciatura em Educação do Campo notamos, de forma recorrente, enunciações que remetiam à interdisciplinaridade. É importante ressaltar que na atualidade, a interdisciplinaridade emerge como uma verdade, que atravessa os discursos da educação. Segundo Veiga- Neto (2010), esta surge no campo pedagógico na década de 70, com um movimento denominado pelo autor como “Movimento Interdisciplinar”. A expectativa de tal movimento era o de se contrapor aos “males da ciência” que, entre outros, ocasionaram a destruição da natureza e a fragmentação do saber, o que teria inviabilizado a

construção de uma educação mais holística, isto é, que fosse mais condizente com o próprio funcionamento da inteligência humana, que seria por “essência”, interdisciplinar.

Na esteira destes entendimentos, circulam em nossa sociedade, discursos que tratam a interdisciplinaridade como possibilidade para a educação na atualidade, pois quanto mais integrados os conteúdos estiverem, mais “estariamos contribuindo para restaurar a aliança perdida e, por conseguinte, evitar os males que a Ciência causa ao mundo natural e social” (VEIGA-NETO, 1995, p. 109). A ciência e a especialização, nessa perspectiva, são entendidas como doenças na atualidade, pois impossibilitariam a visão do todo, tornando os sujeitos cada vez mais qualificados em uma área do conhecimento, mas incapazes de conectar os saberes e, assim, resolver os problemas da vida “real”. Nesta perspectiva, o “remédio” para este mal estaria na fusão das disciplinas escolares, pois:

É claro que esse é um remédio a ser ministrado via currículo, ou seja, a interdisciplinaridade (num primeiro momento) e, se possível, a transdisciplinaridade (mais adiante) deveriam ser implantadas nas escolas através de mudanças curriculares. Os ganhos esperados eram significativos pois, transcendendo em muito o próprio horizonte imediato dos conteúdos ensinados, essas mudanças levariam as novas gerações a, progressivamente, pensar de maneira diferente, tanto a Ciência como os outros saberes. Isto, por si só, justificava os esforços dispendidos com o movimento interdisciplinar. (VEIGA-NETO, 1995, p. 108).

Segundo Veiga-Neto (2010) é controverso o discurso que trata a disciplinarização dos saberes e a ciência como antinaturais e como uma ameaça à totalidade que constitui o homem e o mundo. Para o autor, se podemos pensar o homem, como o concebemos na atualidade, se podemos produzir os conhecimentos como fazemos hoje, é porque inventamos a ciência. Esta não seria naturalmente corrompida, mas talvez, o uso que se fez dela em algum momento na história é que deva ser condenado. Segundo o autor:

Parece-me equivocada a ideia segundo a qual, feito um balanço final, os conhecimentos científicos e tecnológicos vieram estragar ou corromper um mundo moderno que seria bem melhor sem eles. A questão é bem outra: simplesmente não haveria mundo moderno sem ambos. (VEIGA-NETO, 2010, p. 107).

Para Castro (2006), a disciplinarização dos saberes é propulsora para o nascimento da ciência e da universidade. A tecnologia que disciplina o corpo para deixá-lo mais produtivo, também organiza os saberes, a fim de que eles sejam, cada vez, mais úteis. Assim, a disciplinarização dos saberes que vivemos na atualidade, é um evento da modernidade que não existiu em nenhum outro período histórico.

E é neste processo de disciplinarização que surge a ciência (previamente o que existia eram ciências, no plural. A filosofia deixa, então, seu lugar de saber fundamental; instaura-se o da ciência. É também em e por esta luta que surge a universidade moderna: seleção de saberes, institucionalização do conhecimento e conseqüentemente, a desaparecimento do cientista amador. (CASTRO, 2006, p. 67).

Conforme Veiga-Neto (2002), a disciplinarização moderna dos saberes surge na primeira metade do século XVI, com a denominada “virada disciplinar”, pois, até então

a organização dos saberes vinha se mantendo estável no *trivium* e no *quadrivium* desde a antiguidade.

Uma nova lógica disciplinar estabeleceu-se entre os intelectuais, os reformadores, nas universidades e na Igreja. Tratava-se, agora, de uma disciplinaridade instável e aberta, capaz de abrigar o crescente volume de novos conhecimentos e dar sentido às novas experiências culturais advindas tanto do expansionismo europeu quanto do humanismo renascentista. (VEIGA-NETO, 2002, p. 169).

Por outro lado, o Movimento Interdisciplinar propõe que a interdisciplinaridade seja um primeiro deslocamento em direção à transdisciplinaridade, com a intenção de reconstruir a unidade “perdida” entre o homem e o conhecimento que só poderia ser alcançada pela integração dos conteúdos.

Assim, neste ensaio entendemos tanto a interdisciplinaridade quanto a disciplinaridade como invenções humanas e como verdades de uma época. Neste sentido, não temos a intenção de defender ou interditar a lógica interdisciplinar, mas de tratá-la como uma das muitas possibilidades no campo dos saberes educacionais. É nesta perspectiva, que buscamos analisar as enunciações emergentes das entrevistas realizadas.

Estou apaixonada por Química... me quebro na Física... gosto de Biologia... Enunciabilidades disciplinares!

A Licenciatura em Educação do Campo da UFRGS, como dito anteriormente, é um curso na área das Ciências da Natureza que se propõe trabalhar de forma interdisciplinar com conhecimentos advindos da química, da física e da biologia. Segundo o Projeto Pedagógico de Curso tais conhecimentos estão diluídos, ao longo da licenciatura, no componente Educação em Ciências Naturais. A título de exemplificação apresentamos a súmula de um dos componentes curriculares: Ciências Naturais 2: movimentos e transformações na natureza:

Súmula: Estudo dos Movimentos e das leis do movimento. Introdução aos Tópicos de Astronomia Fundamental: Sistemas estelares, Sistema solar e os movimentos Planetários, da Terra e da Lua. Análise dos Ciclos Biogeoquímicos. Conhecimento acerca dos princípios de conservação e transformação da matéria. Estudo dos fluxos energéticos nas reações químicas. Investigação sobre os ciclos de vida, os aspectos adaptativos e evolutivos dos seres vivos. Realização de atividades Experimentais Articuladas: instrumentos de medição, abordagem pedagógica e princípios de funcionamento. (PPC, 2013, p. 23).

No PPC do curso observamos que todos os componentes curriculares de ciências estão acompanhados de um subtítulo, neste caso movimentos e transformações da natureza. Este sugere a lógica que estrutura os conteúdos de física, química e biologia a serem desenvolvidos ao longo do semestre. Assim, é possível perceber que a súmula inicia com conhecimentos de física que se justificam pelo conceito de movimento e de biologia e química com as noções que sugerem a transformação da natureza, seja por intermédio do estudo das reações químicas ou dos aspectos adaptativos e evolutivos dos seres vivos. A fim de articular tais conteúdos, o componente de Educação em Ciências da Natureza 2 é compartilhado por três professores, advindos das áreas de química,

física e biologia. Assim, o curso não apresenta componentes de física, química ou biologia de forma isolada.

No entanto, nas entrevistas realizadas observamos que apesar de os alunos terem aulas de Ciências da Natureza, eles ainda se referem às disciplinas de biologia, física e química de forma isolada. Nas enunciações abaixo isso fica evidenciado:

[...] eu já gostava muito de química, já gostava de biologia, mas **estou apaixonada, principalmente por química**, me identifico bastante. [Grifos nossos]

A gente, eu acho que **a gente tem pouco período das matérias em si, de química, física e biologia**, não sei se é pouco período que eu diria, mas a carga horária, eu acho que a gente precisa, não sei, mas eu estou sentindo uma dificuldade que é a necessidade de ter uma carga horária maior. [Grifos nossos]

[...] na parte da **química, física e biologia** eu não estou conseguindo ainda, por que eles estão muito na matéria, focada, aquela coisa tradicional. [Grifos nossos]

Eu vim por causa da **biologia**, hoje eu gosto mais de **química**. [Grifos nossos]

Olha, como eu te falei, eu gosto mais da parte ambiental, das exatas, para mim, eu gosto de **química**, gosto muito de **química** [...]. [Grifos nossos]

[...] então, quando chega nas aulas de **química, física, matemática**, nas exatas, o pessoal se quebra muito [...]. [Grifos nossos]

[...] acho um curso legal, amo, mas tem **física**, tem **química** que vão me derrubar, porque eu não tenho base e aí, tudo se perde [...]. [Grifos nossos]

Assim, as transcrições realizadas evidenciaram que os educandos não se referem às aulas de Ciências, mas, frequentemente fazem menção à química, física e biologia separadamente. Levantamos como hipótese que a não enunciabilidade da expressão Ciências da Natureza esteja ligada à própria formação discursiva do campo interdisciplinar que, mesmo encontrando-se no campo de dizibilidade e visibilidade de nossa época, e, portanto, tendo potência de ser dito, ainda não está nas falas dos discentes. Dizer que um enunciado se encontra num campo de visibilidade e dizibilidade é considerar que este tem a marca de seu tempo, mas não esgota o campo de possibilidade do dito.

Levantamos como hipótese que a “interdição” da expressão Ciências da Natureza nas enunciações dos alunos está atrelada a duas situações que se articulam e se complementam: a relação de forças que se estabelecem entre os campos disciplinares e interdisciplinares e, por conseguinte o baixo grau de remanência de enunciados que afirmam a área do conhecimento: Ciências da Natureza.

Segundo Foucault (2008) um enunciado possui, dentre as características que lhes são peculiares, o grau de remanência, ou seja, o que torna possível que um enunciado se conserve ou que tenha aplicação social. Nesta perspectiva, para se conservarem, os enunciados contam com “certo número de suportes e de técnicas materiais” (FOUCAULT, 2008, p. 140), estes suportes podem ser uma biblioteca e na atualidade, também a web. Os enunciados estão também “investidos em técnicas que os põem em aplicação, em práticas que daí derivam em relações sociais que se constituíram ou se

modificaram através deles”. (FOUCAULT, 2008, p. 140). Portanto, a remanência de um enunciado são os suportes e as técnicas que tornam possível a sua conservação.

Assim, os enunciados têm diferentes graus de remanência e, no caso das Ciências da Natureza, inferimos que estes estão imersos em uma relação de força desigual com aqueles advindos dos campos disciplinares, no caso analisado, a biologia, a física e a química, enquanto campos de saberes disciplinares. Dito de outro modo, o grau de remanência dos campos disciplinares ainda é extremamente alto se comparado ao das Ciências da Natureza, mesmo tendo este último articulado a uma “verdade” de nossa época que diz respeito a interdisciplinaridade. Provavelmente isto se deva ao fato de que os saberes disciplinares integraram o pensamento dos sujeitos modernos, que apropriados pela escola, sentem-se mais “preparados” para aprender de forma disciplinar. Como afirmaram alguns educandos:

[...] a interdisciplinaridade, a princípio é muito complicado, num primeiro momento, dizer que vai fazer interdisciplinar no dia a dia, no cotidiano escolar, é meio complicado...

[...] às vezes acaba sendo uma grande dificuldade, fica tudo muito novo e relacionar a biologia, tu ver o conteúdo com os olhos da biologia e ao mesmo tempo ver o que acontece neste conteúdo fisicamente ou com a química, é difícil.

Para Veiga-Neto (1996), a Disciplinaridade Moderna, surge no início da Época Clássica com o livro *De Disciplinis* de Juan Luis (Ludvico) Vives que além de construir uma nova forma de agrupar os saberes, estabeleceu um novo significado para o conhecimento, para o homem e para a natureza. Nesta perspectiva

As novas disciplinas representariam uma organização que o homem descobre no mundo, uma organização que é própria e inerente ao mundo. Se a organização estava no mundo, as disciplinas eram a sua representante (VEIGA-NETO, 1996, p. 233).

Assim, a Disciplinarização Moderna dos saberes ganha força, tornando-se uma verdade, pois se adequava a sociedade que estava despontando e que não tinha as suas peculiaridades atendidas pelo *quadrivium* e pelo *trivium*. Com isto, a disciplinaridade estabelece uma nova racionalidade que possibilitou, além de mudanças no ensino, uma nova forma de pensar o humano, que passou a ser entendido como protagonista que tem na natureza sua fonte de inspiração. A verdade estaria no mundo e precisaria ser descoberta, para isto, era preciso organizar os saberes em disciplinas, e organizar os conteúdos de forma hierárquica, do mais simples ao mais complexo. Esta racionalidade acabou por configurar o sujeito moderno, ou seja, “A segmentação e a hierarquização dos conteúdos tiveram – e, naturalmente, ainda têm – por efeito produzir um tipo de aluno cujo pensamento é capaz de compreender melhor o mundo de forma disciplinar (VEIGA-NETO, 1996, p. 257) ”.

Neste contexto, a escola torna-se uma das mais importantes instituições disciplinadoras, que ao longo dos tempos contribuiu para a constituição de uma racionalidade que se alicerça na classificação, na hierarquização e na fragmentação dos saberes. Assim, para Veiga-Neto, tem sido muito difícil romper com o currículo moderno pois, “essa estrutura curricular que é linear e disciplinar vem praticamente dominando a educação escolar ao longo da Modernidade” (VEIGA-NETO, 1996, p. 259). Assim, o discurso da disciplinaridade no jogo de saber-poder adquire força na relação que estabelece e forja com o mundo moderno, pois vivemos em uma sociedade

que classifica, hierarquiza, divide a fim de torná-lo cognoscível. Deste modo, o pensamento disciplinar “será tão mais ‘intenso’, certamente, quanto mais dividido e hierarquizado for o próprio mundo, como é o caso do mundo moderno. Então, dado que é assim, o mundo moderno, ele mesmo vem engendrar essa maneira dividida e hierarquizada, isto é, de pensá-lo”. (VEIGA-NETO, 1996, p. 253).

Desta forma, pensar a interdisciplinaridade implicaria pensar em outra perspectiva, o que tornaria este exercício mais complexo e difícil. No entanto, acreditamos estar experienciando outros tempos que talvez estejam implicando em outras formas de ser estar no mundo. Tais formas poderão contribuir na configuração de condições de possibilidade para a emergência de novas racionalidades.

Encerramos a escrita deste texto entendendo que outras questões poderiam ser exploradas a partir da interlocução entre a interdisciplinaridade e os estudos foucaultianos. Assim, não tivemos, de modo algum, a pretensão de esgotar a discussão aqui iniciada. De forma contrária, nosso movimento, neste texto, esteve alinhado ao desejo de produzir novos sentidos para as situações vividas, “soltar o ar fresco das outras possibilidades” (TADEU; CORAZZA; ZORDAN, 2004, p.22) e com isso, potencializar diferentes formas de pensamento, que gerem outras possibilidades pedagógicas para a área da Educação, especificamente para a Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – campus Litoral Norte.

REFERÊNCIAS

BRAIDA, Celso Reni. A crítica do conhecimento em Nietzsche. In: Christoph Türcke *et al* (Org.). **Nietzsche: Uma provocação**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1994, p. 33-42.

CASTRO, Edgardo, Leituras da modernidade educativa. Disciplina, biopolítica, ética, In: Walter Kohan e José Gondra *et al.* (Org.) **Foucault 80 anos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 63 – 78.

CORAZZA, Sandra Mara; TADEU, Tomaz. **Composições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Trabalhar com Foucault: a arqueologia de uma paixão**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

FOUCAULT, Michel. **Estratégia, poder-saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006. (Ditos e Escritos IV).

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

FOUCAULT, Michel. **A Verdade e as Formas jurídicas**. Rio de Janeiro: NAU, 2013.

FRAZÃO, Gabriel Almeida; DÁLIA, Jaqueline de Moraes Thurler. **Pedagogia da Alternância e Desenvolvimento do meio: Possibilidades e Desafios para a Educação do Campo Fluminense**, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area3/area3-artigo16.pdf> . Acesso em 14 abr. 2016.

LARROSA, Jorge. **Tremores**: Escritos sobre experiência. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

MOSÉ, Viviane. **Especial Nietzsche**. Exibido em 29.03.2009. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wszgKT2zS-c>. Acesso em 18 ago. 2016.

SILVA, Maria do Socorro. **Educação do Campo e Desenvolvimento**: uma relação construída ao longo da história. 2004. Disponível em: http://www.contag.org.br/imagens/f299Educacao_do_Campo_e_Developolvimento_Sustentavel.pdf. Acesso em 09 ago. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Faculdade de Educação. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Educação do Campo do Campus Litoral Norte**. Porto Alegre: UFRGS, 2013.

TADEU, Tomaz; CORAZZA, Sandra Mara; ZORDAN, Paola. **Linhas de escrita**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

VEIGA-NETO, Alfredo. Currículo, disciplina e interdisciplinaridade. **Revista da Fundação para o Desenvolvimento da Educação**, São Paulo (SP), v. 26, 1995, p. 105-119, 1995.

VEIGA-NETO, Alfredo. **A ordem das disciplinas**. Porto Alegre: UFRGS, 1996. 336f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

VEIGA-NETO, Alfredo. De geometrias, currículo e diferenças. **Educação e Sociedade**, nº 79, p. 163-186, 2002.

VEIGA-NETO, Alfredo. Tensões Disciplinares e Ensino Médio. **Anais do I Seminário nacional: Currículo em Movimento – Perspectivas Atuais**. Belo Horizonte, 2010.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ONG: IMPLICAÇÕES
TEÓRICAS, EPISTEMOLÓGICAS E PEDAGÓGICAS**

Ricardo Cortez Lopes, Nádila Albuquerque Luchini
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: Esse trabalho se foca no ensino de ciências no espaço do curso pré-vestibular ONGEP - Organização Não-Governamental para a Educação Popular, a partir de uma base epistemológica e de atividades que ajudem a criar uma transposição didática adequada para o conteúdo, levando em conta o público-alvo. Após um momento inicial de debate com e entre os alunos, uma aula expositiva-dialogada contribuir para uma melhor compreensão das complexas imbricações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), evidenciando-se como a aprendizagem de conceitos das Filosofia e Sociologia da Ciência em abordagens multidisciplinares. No decorrer dos encontros são estudados o desenvolvimento do campo científico, identificando pontos de contingência ou flexibilidade interpretativa onde ambiguidades estão presentes. Este estudo tem como objetivo explicar que o conhecimento científico é socialmente construído, que a tecnologia não se reduz a artefatos e sistemas produzidos pelo homem para o bem-estar social e que a produção de conhecimento é afetada por fatores históricos e sociais internos e externos à ciência. Aborda ainda, as mais variadas interpretações da ciência a partir de Augusto Comte (cumulativa), Thomas Kuhn (não-cumulativa) e Karl Popper (falsificacionista). Atividades lúdicas também são propostas como uma maneira de concretizar os conceitos e de dar uma compreensão menos mecânica da metodologia científica.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. ONG. Educação Popular.

**TEACHING OF SCIENCES IN AN NGO: THEORETICAL,
EPISTEMOLOGICAL AND PEDAGOGICAL IMPLICATIONS**

Abstract: This work focuses on the teaching of science in the space of the pre- university course ONGEP - Non-Governmental Organization for Popular Education, based on an epistemological basis and activities that help to create an adequate didactic transposition for the content, taking into account the target audience. After an initial moment of debate with and between the students, an expository-dialogic class contribute to a better understanding of the complex imbrications between science, technology and society (CTS), evidencing itself as the learning of concepts of Philosophy and Sociology of Science in multidisciplinary approaches. In the course of

the meetings the development of the scientific field is studied, identifying points of contingency or interpretive flexibility where ambiguities are present. This study aims to explain that scientific knowledge is socially constructed, that technology is not reduced to artifacts and systems produced by man for social welfare and that the production of knowledge is affected by historical and social factors internal and external to science. It also addresses the most varied interpretations of science from Auguste Comte (cumulative), Thomas Kuhn (non-cumulative) and Karl Popper (falsificationist). Playful activities are also proposed as a way to concretize the concepts and give a less mechanical understanding of the scientific methodology.

Keywords: Science teaching. NGOs. Popular Education.

Introdução

O vestibular é um sistema de seleção para o ingresso na Universidade Federal do Rio Grande do Sul que mobiliza os chamados cursinhos preparatórios. Dentro dos tipos de cursinhos, há os de tipo popular. Dentre estes, há aqueles que possuem uma disciplina sociologia. Dentro das disciplinas sociologia, há algumas que se determinam a ensinar ciência. A organização não-governamental para uma educação popular (ONGEP), do município de Porto Alegre, possui todas essas características, e a experiência de ensino de ciência na disciplina sociologia será a matéria deste texto.

Um ponto interessante é o de que ensino de Sociologia, que retornou ao currículo do ensino médio no ano de 2008, encara um duplo desafio: passar o conteúdo para alcançar as competências da OCN e, ao mesmo tempo, se legitimar diante dos alunos. Assim, estratégias foram elaboradas para alcançar as vontades dos alunos, e a epistemologia da ciência cumpre papel estratégico nesta consolidação. Assim, o Ensino de Ciência aparece intermediado pelo Ensino de Sociologia e suas questões/métodos, de modo que as apresentaremos adiante.

Sobre o cursinho, a ONGEP, é um curso pré-vestibular fundado em 2002 por alunos de uma disciplina da Faculdade de Educação. Além da Sociologia, é oferecida também a disciplina de Filosofia. Nossa entrada no curso se deu no ano de 2013. O público-alvo do curso são alunos de baixa renda, que se apresentam provindo variadas cidades, faixas etárias e identidades de gênero.

Cursinhos populares: ONGEP

Muitas iniciativas na sociedade civil têm sido levadas a cabo para tentar mudar o panorama de déficit do cumprimento da função social da escola, o pré-requisito para o Ensino Superior. Além de iniciativas privadas ou governamentais, existe também as tentativas de Organizações Não-Governamentais (ONGs). Na definição, ONGs seriam “[...] organizações formadas pela sociedade civil sem fins lucrativos e que tem como missão a resolução de algum problema da sociedade, seja ele econômico, racial, ambiental, e etc, ou ainda a reivindicação de direitos e melhorias e fiscalização do poder público” (INFOESCOLA). E o que seria um Pré-Vestibular Popular? Para Pereira, os PVPs devem ser apreciados no contraste com os cursinhos que são oferecidos como prestação de trabalho:

Assim, os PVPs operariam fora da lógica de mercado e não visariam lucros, oferecendo o curso de forma gratuita ou com uma taxa suficiente para cobrir as despesas básicas (material, auxílio para os professores, locação de espaço,

etc) [...] Além do aspecto financeiro, que é fundamental para o público de classe popular, os PVPs procuram operar em uma dimensão crítica de educação, não se limitando à revisão dos conteúdos para as provas para o vestibular, por mais que não possam abrir mão disso, avançando em busca de dotar o ato pedagógico de sentido dentro da realidade concreta de seu público (PEREIRA, 2007, p. 55)

Sobre a ONGEP,

A Organização Não-Governamental Para a Educação Popular (ONGEP) nasceu [em 2002] de uma proposta de estudantes das mais diversas licenciaturas em uma cadeira na Faculdade de Educação da UFRGS [...] Com o desenvolvimento das aulas, ministradas fundamentalmente por estudantes de licenciaturas da UFRGS a partir do 4º semestre, foram sendo criadas as condições para o aperfeiçoamento da proposta pedagógica do projeto e a expansão das atividades para a Escola Estadual Florinda Tubino Sampaio, no bairro Petrópolis. Com base em uma concepção popular de educação, foi instituída, a partir do ano de 2003, a disciplina de Cultura e Cidadania (CC). Seria a possibilidade de um espaço (1 período semanal) para a reflexão sobre aspectos existenciais e sociais, sem perder de vista os conteúdos pertinentes à prova do vestibular (PEREIRA). Com o desenvolvimento das aulas, ministradas fundamentalmente por estudantes de licenciaturas da UFRGS a partir do 4º semestre, foram sendo criadas as condições para o aperfeiçoamento da proposta pedagógica do projeto e a expansão das atividades para a Escola Estadual Florinda Tubino Sampaio, no bairro Petrópolis. Com base em uma concepção popular de educação, foi instituída, a partir do ano de 2003, a disciplina de Cultura e Cidadania (CC). Seria a possibilidade de um espaço (1 período semanal) para a reflexão sobre aspectos existenciais e sociais, sem perder de vista os conteúdos pertinentes à prova do vestibular (PEREIRA, MEIRELLES, 2005, p. 3)

Atualmente as aulas acontecem em um apartamento alugado na Rua dos Andradas. Foi nesta situação em que as experiências aconteceram, nos anos de 2016 e 2017. Aparentemente, devido ao perfil popular dos estudantes, a sociologia seria muito bem-vinda nas aulas. Efetivamente, não encontramos as resistências dos alunos do ensino médio, como desatenção e conversas paralelas, por exemplo. A resistência estava na ausência em aulas, ou no estudo de outras matérias. Isso posto, era preciso legitimar a sociologia.

O desafio de legitimar a sociologia na ONGEP: mais do que corpos, mentes presentes

A estrutura administrativa na ONGEP é composta por uma coordenadoria (dividida entre tesouraria, presidência, vice-presidência) e núcleos por disciplina (que também contam com seus coordenadores). As tomadas de decisões e planejamentos (como o calendário) são feitos em assembleias mensais, das quais os alunos são convidados a participar, e que geram atas que são arquivadas.

Os núcleos são entidades autônomas que podem decidir sobre a metodologia de ensino e o calendário por si sós. Cada disciplina possui o seu núcleo, com a sua organização própria, e geralmente a comunicação funciona através da rede social *Facebook*.

Há um núcleo de sociologia na ONGEP, e ele tem algumas características. Há uma grande variabilidade epistemológicas, indo desde a sociologia crítica até o interacionismo

Pressupostos teórico-pedagógicos

De certa maneira, nossa maneira de lecionar a sociologia na ONGEP foi a de uma “Sociologia aplicada à redação”, e não uma sociologia por si mesma. Ou seja, os temas e as necessidades da redação foram mote para a construção do planejamento de sociologia. Mas essa amarração não foi feita apenas na captação dos temas: foi pensada teórica e metodologicamente.

Na dimensão teórica, vemos o aluno como um construto moral que emite julgamentos morais utilizando (suas) evidências e (suas) coerência lógica- argumentativa. Assim, a metodologia buscou que os alunos conseguissem operar seus julgamentos pelas evidências e lógica da disciplina (LOPES, BALDASSO, 2015). Assim, num primeiro momento, era empregada uma discussão em pequenos grupos sobre o problema conceitual levantado em aula (Nesse caso: O que é ciência?). Em seguida as respostas eram transcritas no quadro para a formação de uma grande inteligência coletiva (no sentido pensado por Pierre Levy, embora não seja de origem online) ou o que poderia se chamar de uma representação construída intencionalmente pela turma. Em seguida, era apresentada uma revisão conceitual de sociólogos para responder ao tema da pesquisa da redação (por exemplo, sobre a natureza da ciência). Assim os alunos treinam a comunicação e a contextualização em um mesmo encontro.

Teoricamente, estamos propondo que a redação seja mais *um espelho do método de ensino* do que propriamente *uma atividade de exercício de escrita do aluno*. Assim, encaramos o texto de uma maneira que possamos descobrir camadas específicas dele, ligados ao nosso processo de ensino.

Por isso o processo teórico que estamos propondo é o de pensar o texto a partir da perspectiva do filósofo Marcel de Certau, que inicia o texto sempre pela atividade da escrita, que é um isolamento da exterioridade:

Certeau designa por escritura “a atividade concreta que consiste em construir um texto, sobre um espaço próprio, a página, e que tem poder sobre a exterioridade da qual foi previamente isolado” [...]. Aponta para três elementos decisivos, nesse primeiro nível, que considera como “nível elementar”. (DURAN, 2012, p. 46)

Há, portanto, uma composição de elementos. Vejamos um a um, a começar pela página em branco, que é a primeira que se apresenta:

O primeiro elemento é a página em branco, ou seja, “um espaço próprio” a espera da produção de um sujeito. “Gesto cartesiano de um corte instaurador, com um lugar de escritura, do domínio (e isolamento) de um sujeito diante de um objeto”. O que fazer diante de uma página em branco? Como gerir esse espaço? Onde executá-lo? (DURAN, 2012, p. 46)

O sujeito produz um objeto gerindo esse espaço que é a folha em branco. Depois dessa pré-escrita (no qual vamos atuar com nossas disciplinas), é o momento de construir o texto, que é definido como uma caminhada em um não lugar: “O segundo momento é construir um texto! Ou seja, “na página em branco, uma prática itinerante,

progressiva e regulamentada – uma caminhada!” E escreve-se num não lugar, a folha de papel” (DURAN, 2012, p. 47).

O último elemento é o que se faz com a “ilha da página”, onde há entradas e produtos: “E o terceiro elemento: “A ilha da página é um local de passagem onde se opera uma inversão industrial: o que entra nela é um recebido, e o que sai dela é um produto”” (DURAN, 2012, p. 47).

Então, a redação é mais que um texto a partir de um gênero literário quando se trata de sociologia: ela é uma caminhada em um não-lugar que permite uma produção. Se as temáticas forem convergentes, os conteúdos de aula vão servir como sapatos de “sandálias alados” de hermes. E é nesse sentido que se estabelece a conexão com a redação, ou melhor, com o texto.

Pontos levantados na aula expositivo-dialogada

Nesta seção vamos apresentar pontos levantados e o seu embasamento.

- 1 - Definição do que é ciência (KÖCHE, 2016);
- 2 - Limites da ciência (FRENCH, 2009);
- 3 - A diferença entre ciência e tecnologia (BOURG, 1997);
- 4 - A ciência como transformação da natureza; mas também como construção da natureza (LATOIR, 1994);
- 5 - Ciência e esperança da humanidade: motivos para otimismo e para o pessimismo nela (BURSZTYN, 2001);
- 6 - Modelos cumulativo (Comte), disruptivo (Kuhn) e falsificacionismo (Popper) (PORTOCARRERO, 2009);
- 7 - História da ciência (BACHELARD, 1985);
- 8 - Objetos das ciências do vestibular;
- 9 - Ciência e valores éticos (JAPIASSU, 2006);

Resultados

As referidas aulas foram dadas em 2016 e 2017; a primeira turma ficou um pouco chocada com a metodologia, que não é a usual expositivo - dialogada, mas conseguiu discutir o assunto; a segunda turma (que tinha alguns alunos da primeira) discutiu mais o assunto, talvez pela experiência do professor ter sido incrementado.

É interessante que os alunos não conseguiram chegar a uma definição exata nas perguntas geradora, mas levantaram palavras-chave que desembocaram em um conceito quando da apreciação do professor.

Os alunos também se apegaram de sobremaneira à discussão ética da ciência, e a inteligência coletiva engendrada chegou a conclusão de que a ciência não é boa nem má, mas um instrumento que é ativado por forças sociais de atores com diferentes interesses. Essa conclusão foi gerada mais pela fala dos alunos do que por condução do professor. Isso mostra que o perfil do aluno da ONGEP não é totalmente o do emancipacionista, dando a entender que algumas sínteses teóricas ali ocorreram.

Algumas das reflexões geradas sobre o assunto a partir dessa prática: a ciência é uma operação mental que é viabilizada por sua metodologia, mas é perigoso derivar dessa operação um sistema ético - no máximo seria uma moral, mas um dos problemas é de que ela se quer uma ética por conta da universalidade reivindicada pela ciência moderna. A operação ciência lida com materialidades: tangíveis ou intangíveis, os átomos (prótons, nêutrons, elétrons, etc) estão lá e as trocas simbólicas podem ser

provadas com registros materiais (compostos por átomos e que podem ser representados pelos sentidos humanos, a garantia da criticidade). Por isso fica uma lacuna ética: como entender a complexidade humana apenas a partir da dimensão material, como seus processos imateriais? Utilizar a ciência como ética pode conduzir a um pessimismo muito pronunciado, o que torna a operação sem sentido pela imagem que se gera do ser humano - cruel e não colaborativo.

Referências

BACHELARD, G. *et al.* **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1985.

BOURG, D. **Natureza e técnica**: ensaio sobre a ideia de progresso. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

BURSZTYN, M.(org.). **Ciência, ética e sustentabilidade**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001

DURAN, M.C. G. Uma leitura do cotidiano escolar com Michel de Certeau. **International Studies on Law and Education**, v. 12, set-dez 2012, pp. 43-48. Disponível em: <http://www.uneb.br/gestec/files/2011/10/43-48Marilia.pdf>.

DURKHEIM, Émile. **Sociologia e filosofia**. São Paulo: Edições 90, 1970.

FRENCH, S. **Ciência**: conceitos-chave em filosofia. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIDDENS, A. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

JAPIASSU, H. **Ciência e destino humano**. São Paulo: Imago, 2006

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. Petrópolis: Vozes, 2016.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: Editora 34, 1994.

LOPES, R. C.; BALDASSO, J. C. Experiência de Ensino de Sociologia no curso popular ONGEP - Organização Não-Governamental para a educação popular. *In: IV Encontro Nacional de Ensino de Sociologia no Ensino Básico (ENESEB)*, 2015, São Leopoldo. IV ENESEB Trabalhos GTs. São Leopoldo: Unisinos, 2015. v. 1. p. 1-13.

MOSCOVICI, S. **A psicanálise, sua imagem e seu público**. Petrópolis: Vozes, 2012.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO. Ciências humanas e suas tecnologias. Volume 3. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica: 2006.

PEREIRA, T. I. **Aprender e ensinar com Paulo Freire**: por uma escola emancipatória. Porto Alegre: Cirkula, 2015.

PEREIRA, T. I. Entre o Medo que Reproduz e a Coragem que Transforma: o Papel das Ciências Sociais no Cursinho Popular. **Revista Eletrônica “Fórum Paulo Freire”**, v.1, n.1, Jul. 2005.

PORTOCARRERO, V. **As ciências da vida: de Canguilhem a Foucault**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2009.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O OBSTÁCULO EPISTEMOLOGICO REALISTA NAS
EXPERIMENTAÇÕES REALIZADAS NO ENSINO DE
CIÊNCIA/QUÍMICA**

Aline Marques da Silva, Marcos Alexandre Alves
Universidade Franciscana- UFN

Resumo: O presente artigo apresenta uma reflexão geral sobre os obstáculos epistemológicos, segundo Bachelard, e, em especial, sobre o obstáculo realista. Além disso, pretende-se analisar como esse obstáculo se manifesta, a partir da percepção e observação realizadas por professores de Química, sobre a postura dos alunos ingressantes, em disciplinas de Química Geral, em cursos de ciências da saúde e tecnológica, no que se refere aos experimentos práticos realizados em laboratório. Para esta reflexão, além de um estudo bibliográfico, foi disponibilizado um questionário com questões abertas para cinco professores licenciados em Química que atuam em cursos de formação continuada em ensino de Ciências. A análise das respostas demonstrou que a maioria dos estudantes observados apresentam ausências de reflexões e opiniões em relação aos procedimentos experimentais, corroborando com a visão de Bachelard, sobre os obstáculos epistemológicos. Enfim, Bachelard defende uma pedagogia científica, que enseja maior interação entre aluno e professor, fortalecendo os vínculos acadêmicos e a formação de docente, o aprofundamento teórico metodológico e a capacidade intrínseca do risco e da incerteza. Apela por uma razão aberta, nova comunicação pedagógica, educação permanente, pedagogia do descontínuo e da incerteza.

Palavras-chave: Experimentação no ensino de Química. Reflexão de professores. Bachelard.

THE REALIST EPISTEMOLOGICAL OBSTACLE IN THE EXPERIMENTS
CARRIED OUT IN SCIENCE / CHEMISTRY TEACHING

Abstract: This article presents a general reflection on the epistemological obstacles, according to Bachelard, and, in particular, on the realistic obstacle. In addition, it is intended to analyze how this obstacle is manifested, based on the perception and observation carried out by Chemistry teachers, on the posture of incoming students, in General Chemistry disciplines, in health and technological sciences courses, in practical experiments carried out in the laboratory. For this reflection, moreover to a bibliographic reference, a questionnaire with open questions was made available to five

licensed teachers in Chemistry who work in continuing education courses in Science teaching. Thus, the analysis of the answers showed that most of the observed students present absences of reflections and opinions regarding the experimental procedures, corroborating with the view of Bachelard, on the epistemological obstacles. Thereover, Bachelard defends a scientific pedagogy, which fosters greater interaction between student and teacher, strengthening academic ties and teacher training, the theoretical methodological deepening and the intrinsic capacity of risk and uncertainty. It calls for open reason, new pedagogical communication, permanent education, pedagogy of discontinuity and uncertainty.

Keywords: Experimentation in the teaching of Chemistry. Reflection of teachers. Bachelard.

Introdução

As ciências físicas e químicas, no seu desenvolvimento contemporâneo, podem ser caracterizadas epistemologicamente como domínios de pensamento que rompem nitidamente com o conhecimento vulgar. O que se opõe à constatação desta profunda descontinuidade epistemológica é que “a educação científica”, que julgamos suficiente para a cultura geral, não visa senão a física e a química mortas. (BACHELARD, 2000).

A epistemologia de Bachelard apela por um diálogo entre razão e experiência, por uma razão que procura desaprender, por uma metodologia consciente, o que significa pensar uma pedagogia “em ruptura com o conhecimento usual”, caracterizando, assim, por uma evolução metodológica, uma mudança de lógica, um profundo exercício de “todas as dialéticas”. É neste sentido que se pode tomar a pedagogia bachelardiana com uma pedagogia criativa que permite instituir novos saberes a partir de rupturas com o senso comum, com a epistemologia cartesiana (isto é, interpretação de mundo através das meditações) e permite pensar numa pedagogia dialética no sentido mais amplo. Uma pedagogia capaz de orientar os passos de educadores para se livrarem das visões estreitas e de todo pragmatismo ingênuo (FONSECA, 2008).

Bachelard, um dos mais importantes epistemólogos contemporâneos, centra seu trabalho na análise acerca da produção do conhecimento sob uma perspectiva histórica. Uma de suas principais ideias é a noção de obstáculo epistemológico. Bachelard (1996) categoriza os obstáculos a partir de nove vertentes que serão detalhadas na sequência: 1) *Primeiras experiências ou imediatas* - é composta das informações percebidas e está no espírito, geralmente adquirida nos primeiros anos da vida intelectual das pessoas; 2) *Obstáculo generalista* - envolve as características ou particularidades de conhecimento da substância como realidade e verdade, que não tem discussão ; 3) *Obstáculo verbal* - localizado em hábitos orais de pessoas usados em uma base diária, tornando este obstáculo um dos mais difíceis e com maior poder explicativo; 4) *Obstáculo unitário e pragmático* - o conceito de unidade para simplificar o estudo de qualquer realidade, para explicar tudo de forma satisfatória ; 5) *Obstáculo substancialista* - Bachelard distingue uma realidade oculta do substancialismo que é algo fechado, coberto pelo material, que deve abrir para expor seu conteúdo; 6) *Obstáculo realista* - a mente está deslumbrada com a presença do real, que não deve ser estudado ou ensinado; 7) *Obstáculo animista* - os seres humanos prestam mais atenção e maior valorização ao conceito do que pode levar para a vida; 8) *Obstáculo da libido* - é interpretado a partir da perspectiva do poder e a vontade de dominar os outros seres humanos por parte do pesquisador e que não pode ajudar, mas refletir sobre suas experiências ou ensaios dá

uma explicação coerente para um fenômeno ou um fato ; 9) *Obstáculo quantitativo* - o conhecimento quantitativo é aquele que se considera livre de erro, saltando do quantitativo ao objetivo, através de todo este conhecimento tem maior validade.

Os obstáculos epistemológicos são espécies de forças anti-rupturas, pontos de resistência do pensamento ao próprio pensamento, um instinto de conservação do pensamento, assim, o que seria uma solução torna-se um obstáculo. Tendo em vista os obstáculos epistemológicos de Bachelard, centraremos nossa investigação no obstáculo realista, especificadamente, por julgarmos coerente o que será tratado na parte experimental de Química.

Na educação superior em cursos como Biomedicina, Farmácia, Engenharia Química, Biomédica e Materiais são realizados com frequência experimentos na disciplina de Química Geral, no primeiro semestre de cada curso, com isto, tem-se observado que os alunos vêm com uma visão um pouco distorcida sobre a experimentação. Essa distorção torna-se um obstáculo realista, segundo Bachelard, porque deixa o aluno restrito a um determinado conceito ou método. O que seria uma solução para tornar o conhecimento mais compreensível torna-se muitas vezes um obstáculo.

Em função desta observação, pretende-se sob a perspectiva da epistemologia bachelardiana, em especial, sobre a visão do obstáculo realista. Isto é, o racionalismo puro dos filósofos e o empirismo sem uma razão que lhe dê sustentação são, para Bachelard, obstáculos epistemológicos que não podem traduzir o caráter dinâmico do pensamento científico contemporâneo, no qual o empirismo e o racionalismo estão totalmente imbricados. Refletir sobre o porquê de essa distorção tornar-se um obstáculo na visão dos estudantes em relação à experimentação nos semestres iniciais de alguns cursos do ensino superior em áreas tecnológicas e da saúde.

Desenvolvimento

Os estudantes vêm com uma opinião formada e generalista sobre conceitos e observações, feitas ao longo de sua vivência escolar, devido à imensa demanda de informações (televisão e redes sociais) do mundo que o rodeia. Para a maioria dos alunos, aula experimental de Química tem que envolver explosões e muitas cores, quando muitos processos reacionais não apresentam estas características, os estudantes ficam frustrados e acham sem graça. Não levam em conta que o mais importante é saber o porquê de determinado experimento ter aquela característica. Isto demonstra que o processo de construção do conhecimento científico, nos anos iniciais e finais do ensino básico, pode favorecer a apropriação de uma visão incoerente em relação ao experimentalismo no ensino de Ciências/Química.

Segundo Monteiro (2012, p. 5), Bachelard define que o “espírito científico deve formar-se contra a Natureza, contra o encantamento, o colorido e o corriqueiro [...] a natureza só pode ser verdadeiramente compreendida quando lhe fazemos resistência”. Frente a essa observação alguns professores licenciados que trabalham em cursos de formação continuada na área de Ensino de Ciências foram questionados sobre tal afirmação, eis algumas respostas:

“Acredito que é possível trabalhar com a sedução no sentido de trazer o estudante para a discussão, para o diálogo em sala de aula, num movimento de interações. O que não pode é apenas ficar no show, é preciso avançar, na busca de que os alunos compreendam o motivo do que estão visualizando e que saibam explicar o

fenômeno pelo uso da linguagem química, num movimento de pensamento químico” (P1).

“Não concordo plenamente com a afirmação. Dependendo de como o professor conduz a realização da atividade, são exatamente as peculiaridades de cada situação que motivam os estudantes à procura de explicações aos fenômenos estudados” (P2).

“Procuro, no trabalho com alunos, evitar a conquista dos alunos pelo lado "mágico" da química. É preciso, por exemplo, um trabalho sólido quando se pretende explicar os fenômenos da natureza” (P3).

“Em Química, é comum realizarmos o experimento de análise prognóstica, no qual soluções salinas são borrifadas sobre uma chama. Cada sal produz uma chama de cor diferente quando queimada. Isso se deve pelo fato de que cada metal possui elétrons com diferentes energias de transição eletrônica. O calor da chama provoca transições eletrônicas nesses elétrons e, assim, liberam energia luminosa referente às transições eletrônicas entre diferentes níveis quânticos. Cada elemento químico tem suas próprias energias de transição e, portanto, apresenta cores específicas. É muito mais fácil exibir cores que encantam do que explicar o porquê dessas maravilhosas cores” (P4).

Desta forma, evidencia-se que tanto o experimentalismo quanto o verbalismo podem contribuir minimamente para a aprendizagem. Para Morin,

o poder imperativo e proibitivo conjunto dos paradigmas, das crenças oficiais, das doutrinas reinantes e das verdades estabelecidas determina os estereótipos cognitivos, as ideias recebidas sem exame, as crenças estúpidas não contestadas, os absurdos triunfantes, a rejeição de evidências em nome da evidência, e faz reinar, em toda parte, os conformismos cognitivos e intelectuais (2011, p. 26).

Para Bachelard, infelizmente, há uma ausência de reflexões filosóficas sobre as atividades científicas, exatamente numa época em que as novas descobertas científicas demandavam outro olhar, uma nova razão, mais polêmica, mais questionadora.

Os cientistas consideram inútil uma preparação metafísica; declaram aceitar, em primeiro lugar, as lições da experiência se trabalham nas ciências experimentais, ou os princípios da evidência racional se trabalham nas ciências matemáticas. Para eles, a hora da filosofia só chega depois do trabalho efetivo; concebem, pois, a filosofia das ciências como um resumo dos resultados gerais do pensamento científico, como uma coleção de fatos importantes. [...] Para o cientista, a filosofia da ciências ainda está no reino dos fatos (BACHELARD, 1996a, p. 8).

Tal crítica à intuição, às metáforas e às imagens constitui um traço marcante da obra epistemológica de Bachelard. Um exemplo na experimentação é a grande demanda de experimentos nos quais sobressai um ativismo/experimentalismo em desenvolver a parte experimental, deixando a reflexão teórica muitas vezes de lado. O acadêmico quer somente executar a prática sem levar em conta os objetivos e resultados adquiridos.

Assim, as relações entre ciência e imaginário são encaradas por Bachelard como restritivas tanto de um campo, quanto de outro. Se na ciência aplicarmos a imaginação, teremos uma ciência obnubilada pela fantasia; se na poética tentarmos ser científicos,

produziremos uma limitação dos devaneios, racionalizaremos canhestramente a poesia (LOPES, 1996). Segundo os professores consultados:

“De acordo com Bachelard, as generalizações elas simplificam e agrupam algumas perspectivas, isso é típico do senso comum, ou seja, talvez nessa compreensão ao tomar tudo pela simples semelhança, não se busca a novidade, ou o avanço, e assim sim posso concordar com a visão de mobilizar o pensamento” (P5).

“Não concordo, pois se há conhecimento adquirido, mesmo sendo de forma geral, há certo conhecimento que mesmo frágil não imobiliza o pensamento. Imobilizar é parar, estagnar não seguir adiante. Geral pode até ser vago, mas impulsiona o pensamento sim, não tão qualificado possível de seguir em frente” (P5).

Vamos usar o exemplo da mecânica quântica. Se alguém pensar em um fenômeno físico pela lógica newtoniana, ela vai tentar explicar todos os fenômenos físicos macroscópicos e microscópicos pela mesma lógica newtoniana. No entanto, em nível microscópico, a mecânica newtoniana falha, pois os efeitos quânticos são predominantes nessa escala de tamanho da matéria. Assim, quem usar o modo de pensar newtoniano (conhecimento comum), falhará em avançar na compreensão dessa nova escala de fenômenos físicos e, assim, falhará em avançar no conhecimento científico e imobilizará o avanço da ciência. Esse foi um obstáculo que precisou ser rompido no final do século XIX e início do Século XX para que a ciência pudesse avançar.

Bachelard questiona a objetividade no trabalho dos cientistas. Contrariando a positividade atribuída à pesquisa científica, procura mostrar, em suas obras, e em especial no livro *A Filosofia do Não*, como o caráter subjetivo pode interferir na prática científica. Ressalta então, a necessidade do processo de reflexão sobre esta prática, quando diz que “o espírito pode mudar de metafísica; o que não pode é passar sem a metafísica” (BACHELARD, 1978, p. 15). Considerando este processo de reflexão relevante, sugere que o epistemólogo faça os seguintes questionamentos aos cientistas:

Como pensais? Quais são as vossas tentativas? Os vossos ensaios, os vossos erros?, Quais são as motivações que vos levam a mudar de opinião? Por que razão vocês se exprimem tão sucintamente quando falam das condições psicológicas de uma nova investigação? Transmitam-nos, sobretudo, as vossas idéias vagas, as vossas contradições, as vossas idéias fixas, as vossas convicções não confirmadas [...] Digam-nos o que pensam, não ao sair do laboratório, mas sim nas horas em que deixais a vida comum para entrar na vida científica (LOBÔ, 2008, p. 15).

São muitos os argumentos em favor de um experimentalismo no ensino de Ciências/Química, uma vez que, podem estar associados à permanência no cenário educacional de um verbalismo em que o processo de ensino e aprendizagem fica centrado puramente na exposição tradicional docente, isto é, quadro e giz. Todavia, tanto o experimentalismo quanto o verbalismo podem contribuir minimamente para a aprendizagem, independentemente do nível de ensino, mas faz-se necessário uma reflexão aberta e dinâmica. Para Kuiuava e Régner, em Bachelard,

só é possível adotar uma nova postura e adquirir um novo conhecimento se há uma abertura de espírito como forma de superação do que já foi sedimentado pelo sujeito do conhecimento. Na visão de Bachelard, “resta, então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um

conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão motivos para evoluir (2012, p. 7).

Para cinco professores licenciados em Química que trabalham em cursos de formação continuada na área de ensino, quando questionados sobre como foi sua formação, se foram cobrados segundo esta visão de Bachelard, os cinco professores responderam que tiveram um ensino tradicional, no qual o professor explicava e o aluno pouco interagia. Já quando questionados se nas suas aulas dispõem desta racionalidade com os alunos, todos afirmaram que sim, o que pode ser evidenciado no seguinte relato:

“tenho utilizado muito a questão do uso da linguagem em sala de aula, seja por meio da escrita, ou da leitura” (P1).

Como exemplo, “posso mencionar uma prática de ensino que foi desenvolvida pela elaboração de estudo de caso, envolvendo alunos da primeira fase do Curso de Química Licenciatura, a elaboração de um caso com uso de conceitos químicos possibilita um olhar mais aberto e requer um posicionamento crítico frente a algumas temáticas, o que pode se aproximar das necessárias rupturas epistemológicas mencionadas por Bachelard” (P2).

Outro professor mencionou que: “Trabalho com temas que exigem embasamento teórico, reflexão e a tomada de decisão. Posicionamento em relação a temas polêmicos que envolvem meio ambiente, uso racional de energia, entre outros” (P3).

“Sempre tento conduzir um trabalho que desenvolva o senso crítico e reflexivo dos alunos. Por exemplo: quando abordamos assuntos de química que tangem outros como meio ambiente, meios de produção, economia, tecnologia, sociedade” (P4).

“Trabalho com os alunos de cursos de licenciatura e frequentemente ministro componentes curriculares interdisciplinares. Sendo assim, além do conteúdo teórico abarcar várias áreas, muitas vezes é necessário tratar o conteúdo de forma teórica (lógica matemática e física). Para tratar dessa forma o conhecimento humano, é necessário lançar mão de analogias, de exemplos do cotidiano que permitam, através de analogias, estabelecer uma ponte entre o conhecimento e o saber científico formal e o conhecimento intuitivo ou natural dos estudantes. A ideia é promover uma reflexão que leve o estudante a compreender o conteúdo que está sendo abordado. Dessa forma, creio que uso a lógica bachelardiana no meu trabalho” (P5).

Atualmente a literatura disponibiliza um conjunto de investigações as quais articulam as atividades experimentais às temáticas da formação de professores (DOMIN, 1999; GALIAZZI *et al.*, 2001; GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; MONTES; ROCKLEY, 2002). Segundo Gonçalves (2014), parte das pesquisas, nessa área, argumentam sobre a relevância dos processos de formação docente e questionam as visões empiristas-indutivistas acerca das atividades experimentais enraizadas entre os professores de Ciências da Natureza, seja da educação superior ou básica.

Com a expansão dos cursos de formação continuada na área de ensino para professores formadas em Química, Física e Biologia, algumas literaturas como (Ensino de Ciências: fundamentos e métodos) apresentam propostas metodológicas para o desenvolvimento de atividades experimentais na educação superior de forma mais dinâmica e reflexiva. (MANTOVANI *et al.*, 2003). Nessas propostas na grande maioria

se sobressaem os experimentos baseados na resolução de problemas como no livro - *Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma experiência no ensino superior*. (RIBEIRO, 2010). Com isso, procura-se superar a ideia de experimentos com a finalidade única de comprovar conhecimentos teóricos estudados previamente e que são tão criticados ao longo dos anos (DOMIN, 1999) e, por consequência, colaborar de forma mais efetiva para a aprendizagem discente (GONÇALVES, 2014).

Todavia, estudos ainda indicam a predominância de uma compreensão simplista, isto é, permeada por uma visão de ensino e aprendizagem como transmissão e recepção passiva de conhecimentos. Para Bachelard (1996a), cabe ao professor adotar uma postura de diálogo permanente com seus alunos e questionar constantemente o conhecimento já adquirido, como forma de superação dos obstáculos existentes. A ruptura com o já cristalizado se faz necessária para a construção de um conhecimento novo. Educar-se não consiste na aquisição de conhecimentos novos, num processo de acúmulo, mas de um saber sempre novo, com um olhar crítico, dinâmico e reflexivo (KAFFER, G. A.; ALVES, 2016).

Na maioria das vezes os alunos seguem etapas de um roteiro predeterminado, mesmo exigindo dos discentes as observações e conclusões estes não apresentam embasamentos teóricos e opiniões em relação à prática. Isso demonstra que o estudante não tem um olhar crítico, dinâmico e reflexivo. Outra observação que é feita, é em relação à mudança de prática nas aulas experimentais de uma semana para a outra, o discente tem o costume de fazer do mesmo modo como foi realizado na aula anterior, porque são acostumados a repetir situações, sem pensar ou refletir sobre as mesmas. Isto acontece muitas vezes porque são cobrados da seguinte forma: conceitos, exemplos e exercícios, na grande maioria das salas de aula, caso esta ordem seja alterada ou também mudar o método, muitos estudantes tornam-se estáticos.

O ensino da ciência Química, como um todo, tem se mostrado ineficiente em seus objetivos e precisa ser repensado e reformulado, e esta reformulação deve ser implementada, primeiramente, nos cursos de formação inicial de professores. Em linhas gerais, para Lopes, o ensino da química tende a fazer dela,

a ciência da memória, do empírico, distante do caráter materialista racional e matemático por ela adquirido há mais de um século, a Química torna-se, muitas vezes, massa disforme de informações destituídas de lógica. Ao invés de contribuir para ensinar a pensar, e a pensar cada vez melhor, é transmitida como um conjunto de normas e classificações sem sentido (2007, p. 67).

Conclusão

Mesmo que muitos cursos de formação de professores (Ensino de Ciências e Matemática) contemplem a reflexão, ainda o contexto de pouca reflexão em torno das atividades experimentais no desenvolvimento profissional dos docentes de Ciências da Natureza da educação superior contribui para limitar a abordagem das atividades experimentais na educação básica, o que pode ser observado nas aulas experimentais dos primeiros semestres, onde o aluno não tem sua autonomia intelectual e não pensa criticamente em relação à prática e metodologia aplicada.

Nessa perspectiva, a prática pedagógica deve refletir a prática científica e vice-versa. A atividade acadêmica intelectual se dá em ambiente de dúvida e inquietação. O professor, na prática pedagógico-científica, pode ser muito menos alguém que ensina e mais alguém que desperta, estimula, provoca, questiona e se deixa questionar.

A pedagogia científica, vista sob a ótica de Bachelard, enseja maior interação entre aluno e professor, fortalecendo os vínculos acadêmicos e a formação de docente, o

aprofundamento teórico metodológico e a capacidade intrínseca do risco e da incerteza. Nesse sentido, Fonseca (2008), baseado na epistemologia de Bachelard, apela por uma razão aberta; por uma nova comunicação pedagógica; por uma escola que deve ser contínua ao longo da vida; por uma educação permanente; e por uma pedagogia do descontínuo e da incerteza. Na prática educativa, chama a atenção para dois aspectos pedagógicos: o do mestre que, em um processo contínuo de aprender, se converte em estudante, pois “permanecer estudante de ser o anseio secreto de todo mestre” e, por outro lado, “aquele que aprende deve ensinar”, consubstanciando uma interpsicologia do ensino.

Sendo assim, a ciência não trabalha diretamente com a realidade, mas com uma construção dela, o que significa dizer que a ciência é o modo de interpretar a realidade. Para que ocorra esta interpretação é necessário que o estudante reflita e questione sobre determinado assunto, para ter argumentos na construção de seu conhecimento.

Referências

BACHELARD, G. **A Epistemologia**. Lisboa: Edições 70, Lda, 2000.

BACHELARD, G. **A filosofia do não: filosofia do novo espírito científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

DOMIN, D. S. A Review of Laboratory Instruction Styles. **Journal of Chemical Education**, v. 76, n.74, 1999.

FONSECA, M. D. A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da prática e da pesquisa docente. **Educação e Pesquisa**, v.34, n.2, p.359-368, mai./ago. 2008.

GONÇALVES, F.P. **Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

KAFER, G. A.; ALVES, A. M. Epistemologia do erro e da retificação no processo de ensino e aprendizagem da ciência: uma leitura de Bachelard. **Anais da XVIII Jornada Nacional de Educação e do VI Seminário Interdisciplinar PIBID**. Santa Maria-UNIFRA, v. XVIII, p. 1-10, 2016.

KUIAVA, E. A.; RÉGNIER, J.C. Bachelard e a educação: por uma pedagogia científica. In: IX ANPED SUL- **Seminário de pesquisa e educação**, p. 1-11, 2012.

LOBÔ, S.F. O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. **Ciência & Educação**, v. 14, n.1, p.89-100, 2008.

LOPES, A. R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.13, n.3, p. 248-273, 1996.

LOPES, A. C. R. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MANTOVANI, Víctor E.; RODIL, Beatriz; CÁMARA, Maria S.; DE ZAN, M.; ROBLES, J. C.; GOICOECHEA, H. C. El desafío de la calidad: un mensaje pedagógico básico para el trabajo experimental en química analítica. **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n.2, 2003.

MONTEIRO, A. L.; MUNHOZ, D.; BERTHOLIN, F. Bachelard e a epistemologia histórica: uma vivência sobre a formação do espírito científico. **Anais doXXXVI Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro, p. 5, 2012.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2011.

RIBEIRO, L.R.C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma experiência no ensino superior. São Paulo: Editora da UFSCar, 2010.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ÁGUA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS
ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO**

Uilson Tuiuti de Vargas Gonçalves, Ticiane da Rosa Osório
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: A transformação da velha para a atual sociedade traz consigo a necessidade de repensar metodologias que contemplem as necessidades dos estudantes. O ensino por meio de Oficinas temáticas aliadas a experimentação por investigação auxilia este processo. O objetivo deste trabalho foi promover e estimular a experimentação por investigação, visando avaliar o impacto desta no processo de ensino e aprendizagem de tópicos relacionados à temática água (Densidade, Misturas, Fases e Separação de misturas). Utilizaram-se duas experimentações, Torre de líquidos e Funil de *pet*, aplicada a 36 estudantes do 9º ano de uma Escola Estadual do município de Dom Pedrito. Aplicou-se um questionário, composto por cinco questões 1) O que é uma mistura?; 2) O que são misturas homogêneas e heterogêneas?; 3). Quantas fases apresentam a torre de líquidos com água, óleo, álcool, detergente e glucose? 4). Qual o processo utilizado para separar óleo, água, álcool?; 5). Porque podemos visualizar separadamente água e óleo? As respostas foram analisadas quanti-qualitativamente. Os resultados revelam que ocorreu um aumento significativo no número de respostas coerentes, demonstrando a contribuição da experimentação por investigação no processo de ensino e aprendizagem. A compreensão dos tópicos explorados durante a Oficina propiciou aos estudantes o entendimento de fenômenos cotidianos, os quais foram utilizados como problematização inicial da proposta. Conclui-se que a autonomia e criticidade ofertadas por esta metodologia facilita a visualização dos fenômenos do cotidiano levando à compreensão de que propostas como a apresentada neste trabalho devem ser consideradas relevantes, pois contribuiu de modo significativo na construção de novos conhecimentos.

Palavras-chave: Investigação. Experimentação. Ensino Fundamental.

WATER AS A THEMATIC FOR THE TEACHING OF SCIENCES THROUGH
EXPERIMENTATION

Abstract: The transformation of the old to the present society brings with it the need to rethink methodologies that contemplate the needs of the students. Teaching through thematic workshops allied to experimentation through research favor this process. The objective of this work was to promote and stimulate research experimentation, aiming to evaluate the impact of this in the teaching and learning process of topics related to the water theme (Density, Mixtures, Phases and Separation of mixtures). Two experiments were used, Liquid Tower and Pet Funnel, applied to 36 students of the 9th grade of a

State School in the municipality of Dom Pedrito. A questionnaire was applied, consisting of five questions: 1) What is a mixture ?; 2) What are homogeneous and heterogeneous mixtures? 3) How many phases does the tower contain with water, oil, alcohol, detergent and glucose? 4) What is the process used to separate oil, water, alcohol ?; 5) Why can we visualize water and oil separately?, the responses were analyzed quantitatively. The results show that there has been a significant increase in the number of coherent responses, demonstrating the contribution of research experimentation to the teaching and learning process. The understanding of the topics explored during the workshop provided the students with an understanding of everyday phenomena, which were used as an initial problematization of the proposal. It is concluded that the autonomy and criticality offered by this methodology facilitates the visualization of everyday phenomena leading to the understanding that proposals such as the one presented in this work should be considered relevant, since it has contributed significantly to the construction of new knowledge.

Keywords: Investigation. Experimentation. Elementary School.

INTRODUÇÃO

A mudança da antiga para a moderna sociedade trouxe facilidade de acesso à informação e conhecimento levando a um cenário no qual, em muitas escolas, os estudantes encontram um ensino baseado na transmissão de conteúdos pelo professor, que não leva em consideração suas ideias e interesses, onde o processo de ensino e aprendizagem na educação básica ainda está organizado na transmissão do conhecimento. Dessa forma, faz-se necessário utilizar-se de metodologias diferenciadas, já que por meio de temas específicos ligados à área de Ciências da Natureza, pode-se desenvolver atividades nas quais contemplem essas necessidades.

Nas últimas décadas, a experimentação no ensino de ciências vem sendo intensamente debatida entre pesquisadores da área de educação em ciências e geralmente apontada como um importante recurso no desenvolvimento de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais (GALIAZZI *et al.*, 2001). O curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, na componente curricular de Práticas Pedagógicas: temas estruturadores para o ensino de ciências da Universidade Federal do Pampa – *Campus* - Dom Pedrito, procura oferecer ferramentas para que os acadêmicos possam compreender e atuar de forma mais esclarecida na sociedade.

Esta componente curricular desenvolveu intervenções em Escolas Municipais e Estaduais. Para a elaboração das ações desenvolvidas na disciplina, consideramos o interesse dos estudantes e buscamos contextualizar os conceitos de Ciências por meio de temáticas, objetivando favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, torna-se fundamental buscar possibilidades para uma maior interação com a comunidade, proporcionando a participação em ações que oportunizem mudanças no cenário da educação do município.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo promover e estimular a experimentação por investigação, visando avaliar o impacto desta no processo de ensino e aprendizagem de tópicos relacionados à temática água em sala de aula. Carvalho (2006) afirma que para favorecer a construção de conhecimento, os professores devem propor às estudantes questões interessantes e desafiadoras para resolverem os questionamentos propostos, no intuito de promover a enculturação científica.

Esta disciplina permitiu desenvolver um estudo referente à viabilidade e a importância da experimentação para as séries finais do ensino fundamental, em que os

estudantes tiveram que associar seus conhecimentos prévios sobre o tema com situações cotidianas. Uma das problemáticas mais estudadas no ensino fundamental são os conceitos e discussões referentes à água. Segundo Torralbo (2009) a quantidade de água total na Terra é estimada em 1.386 bilhões de km³, e tem se mantido constante nos últimos 500 milhões de anos. Apesar da grande quantidade, sua qualidade vem sofrendo alterações nas últimas décadas, sendo um dos principais fatores contribuintes nesta modificação a poluição (TORRALBO, 2009, p. 15).

A Educação Ambiental se constitui da união de conceitos relacionados ao campo ambiental e à educação, a partir de reflexões sobre várias áreas do conhecimento, e deve ser vista como uma área multidisciplinar (DIAS, 2004). Dentre os últimos anos do ensino fundamental, no meio das problemáticas que envolvem os conteúdos sobre o meio ambiente, tem-se a água como uma das mais relevantes. A água é um solvente abrangente e desempenha funções vitalícias nos organismos vivos e caracteriza-se por ser incolor, inodora e insípida apresentando uma complexidade química com inúmeras funções essenciais para vida.

O ensino de ciências por meio dessa problemática permite que o professor instigue o estudante em relação ao uso consciente deste recurso, entre outros. Este tipo de análise faz-se necessária justamente pelo fato de que a compreensão dos conhecimentos identificados implicará na prática que esses estudantes utilizarão em suas aulas, ou seja, o impacto que o conhecimento científico acarretará em seu processo de ensino. Assim, surgem preocupações acerca desta temática, sendo a escola um dos espaços que deve promover uma reflexão social e científica sobre os temas como a água.

Dentre as metodologias que podem explorar temáticas de forma abrangente é na literatura, área de ensino, onde encontram-se três diferentes classificações para a experimentação: demonstração, verificação e investigação, as quais possuem diferentes contribuições na aprendizagem dos estudantes.

FUNDAMENTAIS CATEGORIAS DE ABORDAGENS POR MEIO DE EXPERIMENTAÇÕES

A abordagem baseada na experimentação pode ser organizada de diversas maneiras, desde estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis e teorias até aquelas que estimulam a criatividade dos estudantes e proporcionam condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos. Os argumentos apresentados a seguir indicam que todas podem ser úteis ao ensino de ciências e sua escolha depende, dentre outros aspectos, dos objetivos específicos do problema em estudo, das competências que se quer desenvolver e dos recursos disponíveis. No entanto, para que o professor possa explorar adequadamente todas as suas potencialidades é importante que ele compreenda suas diferenças e saiba quando e como aplicá-las (OLIVEIRA, 2010).

Experimentação por Demonstração

As experimentações demonstrativas são aquelas nas quais o professor executa o experimento enquanto os estudantes apenas observam os fenômenos ocorridos. Essas atividades são em geral utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em aula, tornando-os mais perceptíveis aos estudantes e, dessa forma, contribuindo para seu aprendizado. São frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do estudante para o tema abordado,

ou término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Experimentação por Verificação

As experimentações de verificação, como sugere o próprio nome, são aquelas empregadas com a finalidade de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Os resultados de tais experimentos são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidas pelos estudantes. Por outro lado, essa atividade proporciona aos estudantes a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, articulando-os com os conceitos científicos que conhecem, e de efetuar generalizações, especialmente quando os resultados dos experimentos são extrapolados para novas situações (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Experimentação por Investigação

A experimentação do tipo investigativa, bastante citada nos estudos mais recentes sobre experimentação, representam uma estratégia para permitir que os estudantes ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento e que o professor passe a ser mediador ou facilitador desse processo. Na essência das experimentações investigativas está sua capacidade de proporcionar uma maior participação dos alunos em todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução para ele. De fato, muitas das abordagens tradicionais de experimentação (demonstração, verificação) oferecem poucas oportunidades para que os estudantes possam analisar situações problemáticas, coletar dados, elaborar e testar hipóteses, argumentar, discutir com os pares (SUART; MARCONDES, 2008). Perante esse ponto de vista,

[...] se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, aprendendo sobre os fenômenos químicos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico. (SUART; MARCONDES, 2008, p.2)

Para alguns estudiosos, as experimentações na sala de aula devem basear-se de uma abordagem mais simples e que contemple o cotidiano dos estudantes, em que aos poucos os mesmos irão se familiarizando com essa metodologia de ensino, e dessa forma, apreciar e se habituar a formas de compreender os conteúdos, tornando-os capazes de criar hipóteses e situações problemas, buscando assim criticidade e flexibilidade.

TRATAMENTO METODOLÓGICO

A abordagem elencada para esta intervenção foi a experimentação por investigação, por possuir diversas vantagens no que se refere ao ensino de Ciências como despertar a curiosidade, motivar e estimular a atenção dos estudantes e as atividades grupais, incentivar a capacidade criativa e a iniciativa pessoal, entre outros (OLIVEIRA, 2010). Além disso, considera-se relevante a utilização da experimentação por ser um recurso pedagógico que possibilita a relação entre teoria e prática, desde que seja explorada de forma contextualizada.

Para a verificação dos resultados, dentre os inúmeros tipos de pesquisas disponíveis na literatura da área, escolheu-se metodologicamente a análise quanti-

qualitativa também intitulada como pesquisa mista. Segundo os pressupostos metodológicos de Johnson et al. (2007, p. 123), esse tipo de pesquisa pode ser entendida quando:

[...] o pesquisador ou um grupo de pesquisadores combinam elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa (ex., uso de perspectivas, coleta de dados, análise e técnicas de inferência qualitativas e quantitativas) com propósito de ampliar e aprofundar o conhecimento e sua corroboração.

Conforme o excerto acima destacado, a escolha por esta metodologia justifica-se pelo fato de que este tipo de análise favorece a verificação intensificada e percepção ampla sob os dados encontrados. Consoante às concepções dos autores que afirmam que a análise pautada em aspectos quanti-qualitativos amplia os conhecimentos, já que possibilita uma interação de dados mais específica através de meios e técnicas que favorecem o estudo.

Para coleta de dados, inicialmente foi aplicado um questionário contendo cinco questões dissertativas, quais sejam: **1) O que é uma mistura?; 2) Qual a diferença entre uma mistura homogênea e uma heterogênea?; 3) Quantas fases apresenta uma torre de líquido contendo água, álcool, glicose, detergente e óleo?; 4) Qual o processo utilizado para separar óleo, água e álcool?; 5) Porque podemos visualizar separadamente água e óleo?** A finalidade da aplicação deste instrumento de coleta de dados era entender quais as concepções prévias dos estudantes acerca dos conceitos explorados.

No primeiro momento os estudantes foram organizados em roda para facilitar o trabalho em grupo e também para socialização e demonstração das experimentações. Dessa forma, com o intuito de problematizar sobre os conteúdos e conceitos a serem abordados, foram lançados alguns questionamentos iniciais, tais como: **Porque o óleo e a água não se misturam? Quando faço um café com água, percebemos a diferença entre eles após a mistura? No preparo de um bolo de chocolate após a massa ficar pronta para assar, percebemos a os ingredientes separadamente?** As respostas foram anotadas na lousa com o objetivo de interligar com os conteúdos a serem abordados durante a Oficina.

No segundo momento, após a problematização inicial, os proponentes da Oficina realizaram a explanação de alguns conceitos por meio de recurso multimídia, relacionados a Ciências da Natureza, como Densidade dos líquidos, Fases (monofásica, bifásica, trifásica e polifásica), Misturas (homogênea e heterogênea) e Separação de misturas (filtração).

No terceiro momento, os estudantes foram organizados em trios para a realização adaptada da experimentação por investigação nomeada “Torre de líquidos”. O Quadro 1 expõe os materiais necessários para a realização desta experimentação.

Quadro 1- Experimentação “Torre de Líquidos”

MATERIAIS UTILIZADOS
- 75 mL de óleo de soja;
- 75 mL de glucose de milho;
- 75 mL de álcool etílico;
- 75 mL de água potável;
- 75 mL de detergente de cozinha;
- Proveta de 500 mL.

Fonte: autores (2018).

Na proveta de 500 mL as substâncias devem ser despejadas cuidadosamente utilizando como amparo a parede da proveta para que a velocidade deste, não interfira no resultado final da experimentação. Os líquidos devem conter a mesma quantidade, para esta inferência utilizou-se um copo graduado. O recipiente utilizado nesta experimentação não limita-se a uma proveta, podendo ser substituída por uma garrafa *pet* transparente. A flexibilidade dos objetos facilita sua realização em qualquer espaço, pois são materiais simples, recicláveis e de baixo custo.

Quadro 2- Densidades das substâncias utilizadas na torre de líquidos

DENSIDADES DOS LÍQUIDOS
<ul style="list-style-type: none"> - 0,78g/cm³ álcool etílico; - 0,86g/cm³ óleo de soja; - 1,00g/cm³ água potável; - 1,04g/cm³ detergente de cozinha; - 1,44g/cm³ glucose de milho.

Fonte: autores (2018).

No quarto momento, após a construção da experimentação “Torre de líquidos”, os estudantes realizaram o processo de Separação das misturas utilizando outra proveta de 500 mL.

Para realização da Separação da mistura heterogênea de água e óleo de cozinha, utilizou-se de materiais de baixo custo e de fácil acesso (garrafa *pet* e um chumaço de algodão). Deve-se cortar a garrafa *pet* na altura da marca inicial do rótulo, após encaixá-la de ponta cabeça e destampada na porção do corpo da garrafa e no bico da mesma coloque o algodão. A filtração ocorrerá ao despejar lentamente a mistura heterogênea, onde o algodão realizará a separação entre a água e o óleo de cozinha, a água ficará na parte de baixo da garrafa *pet* e o óleo de cozinha por ser mais viscoso não passará pelo algodão.

Na segunda proveta foram armazenadas água e óleo, sendo que a água é mais densa e fica na parte final da proveta. Ao mesmo tempo, esses dois líquidos podem ser misturados, mas nunca formam um líquido homogêneo, pois sempre apresentarão duas fases distintas.

Dada como atividade complementar para os estudantes, sempre com intuito de reforçar o interesse dos mesmos pela experimentação vinculada as situações cotidianas, demonstramos uma maneira de “brincar de fazer lava” sem usar lâmpada abordando os conceitos de Densidade, Fases e Tipos de misturas. Os materiais utilizados para realizar esta experimentação estão expostos no Quadro 3.

Quadro 3- Experimentação “Lâmpada de lava”

MATERIAIS UTILIZADOS
<ul style="list-style-type: none"> - 150 mL de água; - 250 mL de óleo de cozinha; - corantes alimentícios; - 2 comprimidos efervescentes; - Proveta de 500 mL.

Fonte: autores (2018)

Inicialmente deve-se escolher um corante e misturar com água, após coloca-se o óleo de cozinha e por último os comprimidos efervescentes. Ao colocar-se num mesmo recipiente água e óleo obteremos uma mistura heterogênea (duas fases), e no momento que adicionarmos os comprimidos efervescentes, esses entrarão em contato com a água que resultará na liberação de CO_2 .

A reação química encontrada nesta experimentação consiste no contato inicial das moléculas de CO_2 liberadas ao entrarem em contato com a água, formando assim gás oxigênio e água. As bolhas de oxigênio sobem por serem menos densas que a água e o óleo de cozinha e ao chegarem à superfície do recipiente se dispersam para o meio, já a água por ser mais densa retorna ao fundo do mesmo. O segredo é acrescentar bastante óleo de cozinha com uma porção menor de água que por estar tingida favorecerá a observação do fenômeno envolvido.

Por fim, foi aplicado novamente o instrumento de coleta de dados, questionário, com o objetivo de verificar o crescimento conceitual dos estudantes diante da abordagem desenvolvida na Oficina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sujeitos da pesquisa foram 36 estudantes do 9º ano de uma Escola Estadual do município de Dom Pedrito. A faixa etária dos estudantes compreendia entre 14 e 16, sendo 21 do sexo feminino e 15 do sexo masculino.

Para facilitar a análise das questões do pré-teste e pós-teste, criaram-se quatro categorias: Correta; Incorreta; Outras (parcialmente correta) e Não responderam.

A análise da questão 1, **O que é uma mistura?** está apresentada no quadro 4.

Quadro 4 – Resultados da primeira questão

CATEGORIAS	QUANT. RESPOSTAS	
	Pré-teste	Pós-teste
Correta	11	31
Incorreta	22	5
Outras	2	-
Não responderam	1	-

Fonte: autores (2018).

Percebeu-se a evolução conceitual dos estudantes, já que no pré-teste apenas 11 (30,5%) responderam corretamente a questão, ao passo que, no pós-teste o número de respostas corretas somou em 31, o equivalente a (86,1%) dos estudantes.

Na análise segunda questão, **qual a diferença entre uma mistura homogênea e uma heterogênea?** No pré-teste percebeu-se que apenas 12 (33,3%) estudantes entendem a distinção entre os tipos de misturas. Após a aplicação da Oficina verificou-se que a mesma foi esclarecedora e significativa, pois os 36 (100%) estudantes acertaram a questão. Como exemplos das respostas descritas pelos participantes destacam-se: **E – 5)** “Heterogêneas – são as que não se misturam, como exemplo o óleo e água; Homogêneas – são as que se misturam, como exemplo o café e o leite”; **E – 9)** “Homogêneas – se misturam, exemplo água e álcool; Heterogênea – não se misturam, exemplo óleo e leite”.

Os resultados da terceira questão, **Quantas fases apresenta uma torre de líquido contendo água, álcool, glicose, detergente e óleo?** Está exposta no quadro 5.

Quadro 5 – Análise do pré-teste e pós-teste

CATEGORIAS	QUANT. RESPOSTAS	
	Pré-teste	Pós-teste
Correta	7	29
Incorreta	18	3
Outras	7	3
Não responderam	4	1

Fonte: autores (2018).

A análise revelou que posterior à realização da Oficina, houve uma melhora significativa conceitual por parte dos estudantes, já que no pré-teste apenas 7 (19,4%) responderam corretamente, e no pós-teste 29 (80,5%).

A quarta questão, **Qual o processo utilizado para separar óleo, água e álcool?**, demonstra que no pré-teste apenas 5 (13,8%) dos estudantes acertaram a resposta ao mencionarem filtração. Os demais, destacaram em suas respostas filtração, decantação e separação, mas sem detalharem o funcionamento nos processos supracitados. Ao passo que, no pós-teste, verificou-se que 34 (94,4%) dos participantes destacaram como resposta o processo correto, filtração, 4 (11,1%) equivocaram-se, e apenas um, não respondeu.

Na última questão, **Porque podemos visualizar separadamente água e óleo?**, inferiu-se nesta alternativa os estudantes já entendiam um pouco mais porque ambas substâncias não se misturam. No pré-teste, 24 (66,6%) acertaram a questão e no pós-teste, 34 (94,4%) responderam corretamente. Das menções corretas, destacam-se os relatos: **E – 12)** “Eu acho que é porque eles têm densidades diferentes, e daí aparecem separados. Não da pra ver eles juntos”; **E – 27)** “Eu percebi isso na Torre de líquidos que não se misturam. Já sabia que não podiam se misturar, depois vi que era por causa da densidade onde a água é mais pesada que o óleo de cozinha.”; **E – 36)** “Na explicação dos professores eu entendi que a água é mais densa que o óleo, mas não parece. Pensei que o óleo era mais denso, mas vi no experimento que não, por isso ele ficou em cima da água.”

Tais resultados revelam que a experimentação por investigação facilitou a aprendizagem significativa dos estudantes no que tange ao entendimento dos conceitos explorados ao longo da Oficina, já que na análise do pós-teste em todas as questões verificou-se uma grande melhora conceitual quando comparadas aos resultados do pré-teste.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo fundamentou a elaboração de oficinas experimentais, aplicadas, posteriormente, no desenvolvimento da disciplina. Considera-se que atividades investigativas no âmbito escolar são excelentes recursos para compreensão de temáticas como a água. E que, partindo dos princípios de sensibilização dos estudantes pode-se concluir que cada vez mais a Escola e Universidade devem propiciar espaços reflexivos

que abordem temas científicos, ressaltando a aprendizagem científica por meio destas reflexões, despertando papel fundamental responsável dos futuros cidadãos.

Esta intervenção propiciou aos estudantes uma melhora na compreensão em relação ao conteúdo mistura de substâncias, tipo de misturas, número de fases e separação de misturas. Além disso, contribuiu para a familiarização dos estudantes com a experimentação, para a capacidade de abstração dos conceitos e para uma maior participação dos estudantes em aula, bem como favoreceram a integração entre universidade e escola, visto que este tipo de prática não é comum para eles.

Diante disso, de acordo com o defendido nesse trabalho, a experimentação por investigação pode ser empregada com diversas finalidades e através de distintas abordagens, oferecendo importantes contribuições para o ensino de ciências. Nesse sentido, é necessário que o professor conheça e analise essa diversidade de possibilidades para que possa focalizar suas ações naquelas que lhe pareçam mais coerentes com o tipo de experimento, com a turma, com os recursos, o espaço e o tempo que tem disponível para realizá-las, ou ainda de acordo com os saberes que pretende desenvolver na aula.

O importante é que suas diferenças sejam bem compreendidas de forma que possam ser aplicadas com objetivos bem definidos e com estratégias que favoreçam, dentro dos limites de cada uma, a máxima eficiência para o aprendizado de novos conteúdos, procedimentos e atitudes. Apontamos para a importância de processos de estudo de conceitos científicos, bem como planejamento e reflexão acerca da elaboração das atividades nas escolas, principalmente para as séries finais no ensino fundamental, visto que a dinâmica da ação pedagógica do professor deve se dar na análise permanente de sua prática, constituindo um processo de ação-reflexão. Assim, consideramos ser pertinente a problematização inicial a partir do cotidiano dos estudantes com relação a experimentação, sendo aliados a processos reflexivos da prática, no sentido de contribuir com o professor na sua prática dentro da sala de aula e para qualificar a própria formação, desenvolvendo autonomia e reflexão-crítica do/no seu fazer pedagógico.

A partir dos dados obtidos conclui-se que a aprendizagem é favorecida quando se proporciona aos estudantes a visualização dos fenômenos que obedecem à lógica da teoria observada, já que a metodologia empregada nesta proposta propicia a criticidade e autonomia dos estudantes. Estes fatos foram firmados na análise dos resultados que revelaram um crescimento conceitual considerável em todas as questões aplicadas no pré e pós-testes. Estima-se continuar esta pesquisa com a finalidade de aprofundar os estudos acerca dos benefícios de abordagens de tópicos de Ciências da Natureza atrelados a Oficinas temáticas e a experimentação por investigação.

Este trabalho tem apoio financeiro da FAPERGS.

Referências

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: Princípios e Práticas. 6. Ed. rev. São Paulo: Gaia, 2004, p. 38-45.

GALIAZZI, M. C. *et al.* Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

JOHNSON, R. Burke; ONWUEGBUZIE, Anthony J.; TURNER, Lisa A. Toward a definition of mixed method research. **Journal of Mixed Methods Research**, v.1, n.2, p. 112-133, 2007.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Revista Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, Curitiba, 2008. Resumos... Curitiba, 2008.

TORRALBO, D. **O tema água no ensino**: a visão de pesquisadores e de professores de química. São Paulo, 2009.

EREC 2018 
**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**
 11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

TECNOLOGIAS DIGITAIS: UTILIZANDO SIMULADORES NO ENSINO DE FÍSICA

Cassiana Alves de Souza, Neila Seliane Pereira Witt

Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

Resumo: Este trabalho resulta do desenvolvimento de um projeto de pesquisa sobre o uso de mídias na educação. Foi realizado com estudantes do primeiro ano, de uma escola estadual de ensino médio do Litoral Norte, RS. A relevância das tecnologias digitais como recurso pedagógico e suas contribuições para a educação motivou o uso de simuladores para o ensino de Física. Além da inclusão de mídias e tecnologias digitais no ambiente escolar, pretendeu-se oportunizar a construção de aprendizagens a partir de atividades que permitem na interatividade a promoção de outras relações do estudante com o conhecimento, com os colegas e com o professor, possibilitando o interesse pela criação, observação e pesquisa. O simulador *The Moving Man* foi utilizado no estudo do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Uniforme Variado (MRUV), foi escolhido por fazer demonstrações gráficas e simulações destes movimentos. A educação preconiza uma prática pedagógica que habilite o estudante a atuar no contexto sociocultural, onde as tecnologias estão cada dia mais presentes. A inclusão deste simulador colocou os estudantes em contato com tecnologias que demonstraram ser facilitadoras de aprendizagens. Possibilitou repensar os papéis dos atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem em relação à cultura digital, e rever as estratégias metodológicas empregadas numa proposta de ensino em que estudantes são convocados a deixar de aprender passivamente.

Palavras-chave: Simuladores. Ensino de Física. Tecnologias digitais. Educação, sociedade e cultura

DIGITAL TECHNOLOGIES: USING SIMULATORS IN PHYSICAL EDUCATION

Abstract: This work results from the development of a research project on the use of media in education. It was carried out with students of the first year of a state school of secondary education of the North Coast, RS. The relevance of digital technologies as a pedagogical resource and their contributions to education motivated the use of simulators for the teaching of Physics. In addition to the inclusion of digital media and technologies in the school environment, it was intended to provide learning opportunities based on activities that allow interactivity to promote other student relations with knowledge, with colleagues and with the teacher, enabling the interest creation, observation and research. The simulator *The Moving Man* was used in the study of the Uniform Rectilinear Movement (MRU) and Varied Uniform (MRUV), was

chosen for making graphic demonstrations and simulations of these movements. Education advocates a pedagogical practice that enables the student to act in the sociocultural context, where technologies are increasingly present. The inclusion of this simulator has put the students in contact with technologies that have demonstrated to be facilitators of learning. It made it possible to rethink the roles of the actors involved in the teaching and learning process in relation to the digital culture, and to review the methodological strategies employed in a teaching proposal in which students are called to stop learning passively.

Keywords: Simulators. Teaching Physics. Digital technologies. Education, society and culture.

INTRODUÇÃO

Dentre diversas mudanças que vêm ocorrendo na educação do Brasil uma delas está na inclusão das tecnologias no ambiente escolar, baseando-se na construção de novos paradigmas que correspondam às necessidades do novo perfil de aluno e de professor. O uso das mídias vem crescendo a cada dia, junto à evolução da era digital onde se mostra presente nas diversas atividades do cotidiano como em supermercados, lojas, bancos, telefones celulares, bibliotecas, entre tantos outros.

Uma das problemáticas atuais é a falta de interesse dos alunos pelos conteúdos. As aulas utilizando os métodos tradicionais contribuem para este desinteresse. Com o uso das Novas Tecnologias o aluno torna-se mais participativo, ativo e interessado, uma vez que estes novos métodos de ensino são familiares aos estudantes. O uso de softwares e aplicativos em sala de aula pode auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, promovendo uma aprendizagem significativa.

O atual educador precisa além dos saberes didáticos e conhecimentos específicos de sua disciplina, desenvolver habilidades e competências que não se reduzam a este domínio. É necessário aceitar a ideia de que a evolução exige que o professor desenvolva competências e saberes com o objetivo de atender às demandas da atualidade, que este construa em conjunto com seus educandos conhecimentos para interagir, num mundo globalizado, de maneira crítica e produtiva.

Segundo Assmann (1998, p.17), “em poucas décadas mergulhamos na Sociedade da Informação (SI). E ela veio para ficar e intensificar-se. Ela não espera por ninguém”. O uso dos recursos tecnológicos se fazem importantes para o educador, pois permite que ele desenvolva com o aluno o crescimento pessoal e intelectual, possibilitando um novo olhar para o mundo, repleto de desafios e de alternativas.

Pensando neste sentido, realizou-se o estudo do uso das tecnologias digitais, mais precisamente os aplicativos e simuladores de Física utilizados como recurso pedagógico, na contribuição com a educação, despertando o interesse e melhorando o aprendizado. Através dos aplicativos, o que antes era apenas imaginário e teórico torna-se visível, por meio de simulações, demonstrações gráficas e tecnológicas, desmistificando a tão temida disciplina de Física.

Esta pesquisa tem por objetivo geral incentivar a aprendizagem através do uso de aplicativos e simuladores, desenvolvendo a capacidade de criação, observação, interação e pesquisa. Como objetivo específico pretende-se contribuir com a inclusão das mídias no ambiente escolar, estimular o aprendizado no Ensino de Física e explorar simuladores Físicos.

AS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

A história das tecnologias na educação brasileira está presente há mais de 30 anos. Assim que lançada a ideia do uso das tecnologias no ambiente escolar, muitos educadores pensavam que seria um perigo para a educação, prejudicando o aprendizado dos alunos. Porém com o passar do tempo, o uso destas no ambiente escolar veio tomando força, contribuindo para os processos de ensino e aprendizagem. De acordo com estudos e experiências educacionais, o uso das novas tecnologias veio para auxiliar o professor em sala de aula, segundo Borges (1999, p. 136):

A Informática Educativa se caracteriza pelo uso da informática como suporte ao professor, como um instrumento a mais em sua sala de aula, no qual o professor possa utilizar esses recursos colocados a sua disposição. Nesse nível, o computador é explorado pelo professor especialista em sua potencialidade e capacidade, tornando possível simular, praticar ou vivenciar situações, podendo até sugerir conjecturas abstratas, fundamentais a compreensão de um conhecimento ou modelo de conhecimento que se está construindo.

As escolas estão cada vez mais investindo em uma estrutura moderna para o uso das Novas Tecnologias. Este avanço se dá em função da busca de uma melhor qualidade de ensino com estratégias adequadas à produção do conhecimento e do desenvolvimento dos alunos. O uso das tecnologias em sala de aula restaura a motivação e o dinamismo dos alunos devido aos seus diversos recursos, tais como sons, imagens e animações. As Novas Tecnologias marcam uma nova etapa na vida da sociedade, conduzindo a novas formas de viver, de trabalhar e de pensar. A sociedade passa por profundas mudanças caracterizadas por uma supervalorização do conhecimento, onde o cidadão necessita ter capacidade de expressão, compreensão, interpretação e representação.

O mercado de trabalho, o ingresso em faculdades, concursos públicos, exige um cidadão atualizado e que saiba se expressar através das Novas Tecnologias, mudando assim o padrão que se tinha do sujeito conteudista. Hoje tem-se a necessidade de um cidadão que entenda além dos conteúdos estudados durante o período escolar, que possa contribuir e acompanhar a era evolucionista em que estamos passando, sabendo expressar-se e usar estas tecnologias em prol de seu desenvolvimento pessoal e intelectual. O uso das tecnologias digitais como forma de enriquecer e diversificar a experiência educacional oportuniza a aprendizagem sob diferentes pontos de vista, mudando o antigo paradigma educacional estruturado a partir de uma vasta gama de conteúdos e ignorando muitas vezes a capacidade cognitiva e criativa dos educandos.

Os diversos recursos tecnológicos estão revolucionando o processo de ensino e de aprendizagem, provocando uma mudança de paradigma pedagógico. Há uma constante mudança nos métodos de ensino. O professor antes visto como o transmissor do conhecimento passa a ser o mediador entre o aluno e a ferramenta tecnológica. O aluno passa a construir o seu próprio conhecimento interagindo com os objetos de estudo, trocando suas experiências com os colegas através do computador. A partir daí se dá a “construção” do conhecimento e não a “instrução”, onde as tecnologias digitais devem estar ligadas aos projetos políticos pedagógicos da escola, proporcionando ao educando ferramentas pedagógicas que condizem com a realidade atual. O destas ferramentas tecnológicas em sala de aula não substitui ou anula o uso do quadro e do giz, mas sim, soma como ferramenta de conhecimento pedagógico.

Moran (2009, p.49) afirma que “As tecnologias de comunicação não mudam necessariamente a relação pedagógica”, mas possibilita aos seres humanos de “mente aberta, interativa, participativa” encontrar nas tecnologias “ferramentas maravilhosas de ampliar a interação”. Cada vez mais as mídias vêm oportunizando novas possibilidades à educação, proporcionando uma mudança nos processos de ensino e de aprendizagem, melhorando a qualidade do ensino.

A realidade escolar, assim como os índices de aprendizagem dos alunos na Área da Ciência da Natureza, leva a apoiar o uso de recursos tecnológicos a fim de contribuir para a democratização do acesso à linguagem digital, aprimorando os conceitos e desenvolvendo as habilidades dos alunos.

De acordo com Gaddis (2000):

Simulações computacionais vão além das simples animações. Elas englobam uma vasta classe de tecnologias, do vídeo a realidade virtual, que podem ser classificadas em certas categorias gerais baseadas fundamentalmente no grau de interatividade entre o aprendiz e o computador (p. 8).

Esta interatividade consiste no fato de que programas educacionais são capazes de fornecer não apenas uma animação isolada de um fenômeno ao qual está sendo estudado, mas sim, variadas animações e alternativas que podem ser selecionadas pelo próprio aluno, de acordo com os seus objetivos e interesses. Assim, cada aluno pode criar a sua forma de aprender, não dependendo da forma tradicional de decorar fórmulas e teorias impostas pelo professor.

Com o uso das tecnologias em sala de aula é possível desenvolver as habilidades de pensamento, comunicação e estrutura lógica, além de estimular a criatividade, tornando-se um significativo recurso motivador. Estimula o aprendizado através da comunicação entre os colegas e o próprio professor. Percebe-se que alunos motivados estudam mais e conseqüentemente se destacam em relação aos outros.

Os processos comunicativos são constitutivos da vida humana em todos os seus aspectos, além de predominantemente importantes no contexto sociocultural da sociedade de hoje. As tecnologias vêm contribuindo com a comunicação em sala de aula, onde os alunos são instigados através dos aplicativos a questionarem e interagirem entre si. O professor passa a dialogar e questionar sobre as informações e as atividades propostas, mediando às discussões e orientando seus educandos.

Através das tecnologias a escola irá contribuir com a formação de indivíduos autônomos, que aprendam por si mesmo, porque aprenderam a aprender, através da busca, da investigação, da descoberta e da invenção.

Tecnologias associadas ao Ensino de Física

O uso de *softwares*, que aqui serão relatados foi aplicado em aulas de Física, o que proporcionou ao aluno uma visualização maior do conteúdo a ser trabalhado, onde pode simular situações reais, calcular e interagir. Diferente do que se vê em livros didáticos, que apenas esboçam o conteúdo, sem interação alguma com o educando. As atividades que utilizam o computador contribuem para aprofundar a informação e reforça o processo de aprendizagem. Além disso, cria condições onde o aluno possa construir seu conhecimento através de seu uso.

Na disciplina de Física, percebe-se a dificuldade que os alunos têm em entender os conteúdos abordados, pois os conceitos são geralmente muito abstratos e de difícil compreensão. Por isso, atividades experimentais são um diferencial no processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos dessa ciência. É necessário aproximar o aluno

do conhecimento, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e tornando acessível à linguagem Matemática envolvida na Física.

Segundo Soegeng (1998, p. 10):

A Física lida com materiais que, muitas vezes, estão fora do alcance dos sentidos do ser humano, tais como partículas subatômicas, corpos com altas velocidades e processos dotados de grande complexidade. Tal situação, frequentemente, faz com que os estudantes se sintam entediados ou cheguem mesmo a odiarem o estudo da Física.

Associar *softwares*, aplicativos ou simuladores aos conceitos Físicos os tornam mais claros e atrativos, além de tornar as aulas mais dinâmicas e prazerosas. Em alguns livros didáticos as explicações são muito científicas e com linguajar de difícil entendimento. As ilustrações não são claras, já que é impossível ilustrar todo o movimento de determinado material, por exemplo. Muitos fenômenos não podem ser reproduzidos em sala de aula, nem mesmo em laboratórios, como explosões nucleares ou até mesmo alta ou mínima velocidade de certo objeto. Os simuladores aqui utilizados reproduzem estes com grande precisão e ainda podem ser analisados e revistos quantas vezes o aluno achar necessário. Através destes, é possível uma visualização mais detalhada e precisa, onde os alunos conseguem compreender com facilidade o desenvolvimento de certas atividades.

Para o entendimento dos Fenômenos Físicos há a necessidade da compreensão matemática que está envolvida. A Física e a Matemática caminham juntas, pois não há como mensurar, graduar sem calcular. Os físicos famosos provaram suas teorias através dos cálculos matemáticos, por isto é difícil pensarmos em física sem lembrarmos alguma fórmula matemática.

O uso das tecnologias favorece o educando, trazendo informações relevantes, que possam ser relacionadas com os conceitos pré-existentes em sua estrutura cognitiva e que influenciam na aprendizagem e no significado dos novos conceitos construídos. Permite que exercitem a capacidade de procurar, selecionar e resolver situações. Nessa perspectiva, o conhecimento é adquirido através dos resultados obtidos pela interação do aluno com a informática, uma relação comunicativa e interativa onde o professor é apenas mediador deste processo, aprendendo de modo mais independente.

METODOLOGIA

Foi desenvolvido um projeto em um município do Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul, que possui aproximadamente 15 mil habitantes. A escola está localizada na periferia da cidade e é a única escola estadual do município, atendendo exclusivamente ensino médio. Há em média 400 alunos entre o ensino diurno e noturno. Possui um grupo de 30 professores e 10 funcionários.

A prática ocorreu no turno da noite em uma turma de 40 alunos do 1.º ano do Ensino Médio onde era professora da disciplina de Física. A escola é pequena e possui 7 salas de aula, uma cozinha, sala de professores, sala da equipe diretiva e supervisão escolar. Uma destas salas de aula foi utilizada como laboratório de informática, que possuía até o final do ano de 2012 15 computadores em estado precários e sem internet. No ano de 2013 foram recebidos 35 computadores novos, adquiridos com verba estadual designada à melhoria da infraestrutura e materiais didáticos.

Os computadores são todos ligados em rede, onde um computador é destinado para uso do professor que envia os comandos necessários para o funcionamento dos demais. O laboratório também possui um quadro branco e retroprojetor. Além da

internet disponível no Laboratório de Informática, possui rede Wi-fi, que facilita as pesquisas realizadas em sala de aula.

A metodologia utilizada neste trabalho foi a Pesquisa-ação, que desenvolve um tipo de pesquisa qualitativa e projeto dentro do exercício pedagógico, visando melhorar e aprimorar as aulas de Física, utilizando Simuladores como recursos pedagógicos. Realiza-se também uma reflexão quanto aos conceitos de Mídias, Novas Tecnologias e o uso de Simuladores na educação a fim de contribuir com a qualidade do ensino atual.

Segundo Thiollent (2005, p.16):

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A Pesquisa-ação insere o pesquisador no meio pesquisado, tem a participação dos envolvidos na pesquisa e busca transformar a realidade. Neste projeto evidenciou-se que a realidade foi transformada, melhorando o aprendizado e qualidade do ensino.

Este tipo de pesquisa é oposto à pesquisa tradicional, que é considerada como independente e objetiva. A pesquisa-ação procura unir a pesquisa com uma ação ou prática, neste caso pedagógico, desenvolvendo o conhecimento. Portanto, é uma maneira de se pesquisar situações em que também se é uma pessoa envolvida nesta prática e que deseja melhorar a compreensão desta.

Através deste tipo de pesquisa se procura intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de estudo, e não apenas como possível consequência do projeto final. É preciso uma estrutura de relação entre o pesquisador e os sujeitos envolvidos, para que a pesquisa tenha um bom desenvolvimento, não sendo embasada por dados estatísticos, mas sim por dados que envolvam a qualidade desta ação.

De acordo com Baldissera (2001), a metodologia da pesquisa-ação está inserida na concepção de educação libertadora, tendo como ponto de partida o diálogo, incentivando a participação dos envolvidos na busca do conhecimento da realidade para transformá-la. Esta prática vem comprovar estes aspectos, buscando a participação dos alunos durante as aulas, transformando as aulas tradicionais que antes eram vistas como monótonas, em aulas diversificadas com o uso das tecnologias.

A prática se deu em seis dias de aula com duração de dois períodos de 45 minutos cada, conforme o cronograma de atividades.

Quadro 1 – Cronograma de atividades

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	
Dia	ATIVIDADE
1.º	Aula introdutória, apresentando <i>Softwares</i> Educativos.
2.º	Conhecendo o <i>Software</i> Físico <i>The Moving Man</i>
3.º	Resolução de exercícios através do <i>Software</i> Físico <i>The Moving Man</i>
4.º	Análise de gráficos do MRU e MRUV
5.º	Elaboração de uma situação problema utilizando o <i>Software</i> Físico
6.º	Socialização com apresentação das atividades em duplas

Fonte: Autores (2018).

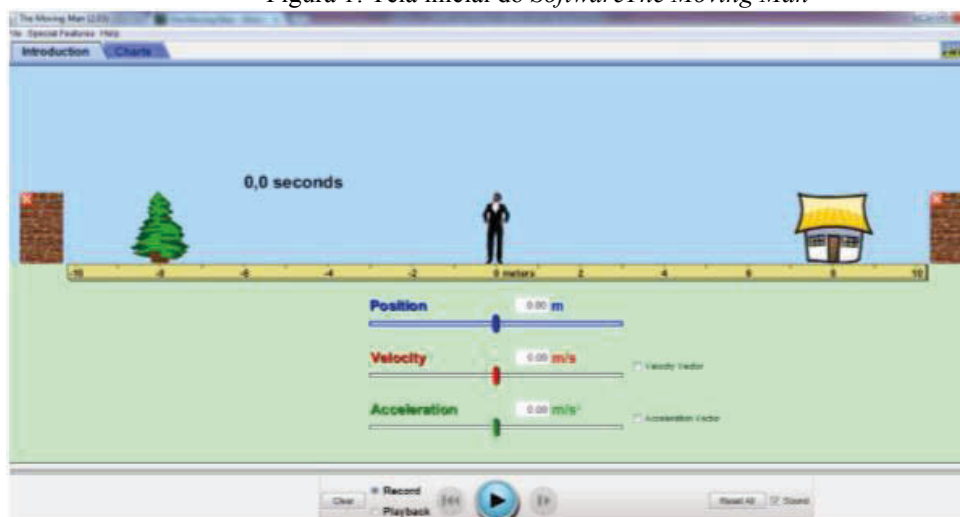
1.º dia: Aula introdutória, procurando motivar os alunos e incentivá-los ao estudo do conteúdo de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Uniforme Variado (MRUV) através de demonstrações práticas. Os alunos foram conduzidos ao laboratório de informática onde a professora explicou o que são Softwares Educacionais e apresentou alguns exemplos específicos de Física.

Para iniciar as atividades os alunos acessaram o site <http://phet.colorado.edu> e navegaram livremente, podendo escolher qual software gostariam de experimentar. Após este momento cada aluno anotou em seu caderno, em forma de tópicos, no máximo quatro itens que achou relevante. Ao final desta aula cada aluno socializou com os demais colegas o que escreveu.

2.º dia: Na primeira atividade os alunos acessaram o Software *The Moving Man* (Figura 1). Neste, os alunos fizeram diversas simulações do MRU e MRUV, verificando as diferenças quando alteradas os parâmetros de velocidade e aceleração na tela inicial (Figura 2). Observaram principalmente quando os parâmetros foram trocados por valores negativos.

A cada mudança de parâmetro o aluno deveria anotar as modificações ocorridas.

Figura 1: Tela inicial do *Software The Moving Man*



Fonte: Autores (2018).

Figura 2: Exemplo de simulação no *Software The Moving Man*



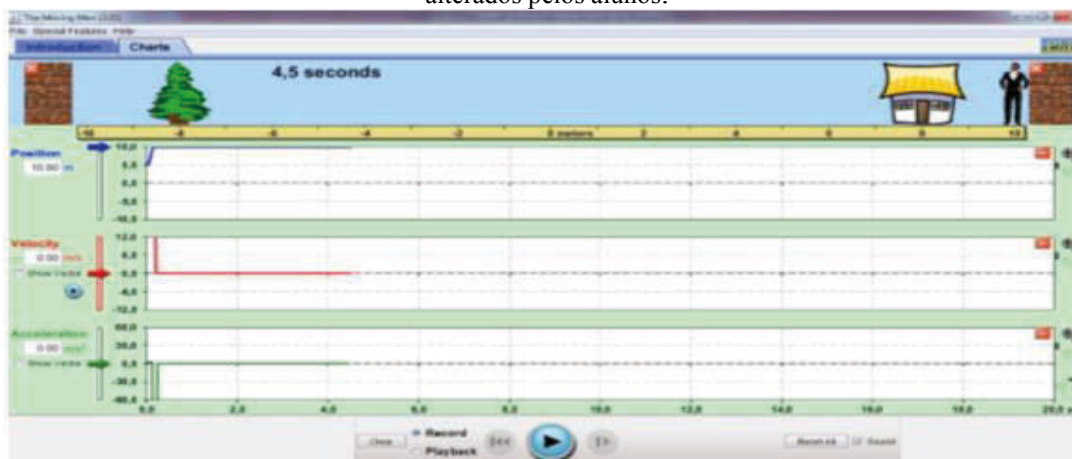
Fonte: Autores (2018).

3.º dia: A professora entregou aos alunos uma folha de exercícios sobre Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Uniforme Variado (MRUV) para serem resolvidos utilizando o Software The Moving Man. Os exercícios utilizados estão no Apêndice A - Projeto Didático.

4.º dia: Neste dia foi analisada a parte gráfica do MRU e MRUV. Os alunos deverão observar os gráficos que constam na segunda aba da janela do software, que são produzidos conforme os parâmetros digitados na primeira aba e que também podem ser alterados nesta (Figura 3). Para esta atividade foram utilizados os exercícios da aula anterior. Esta foi uma aula interdisciplinar onde serão trabalhados gráficos matemáticos aliados ao ensino de Física.

Após visualizarem os gráficos no programa, escolheram dois para desenhar em papel milimétrico.

Figura 3 - Exemplo de gráfico apresentados pelo simulador de acordo com os parâmetros alterados pelos alunos.

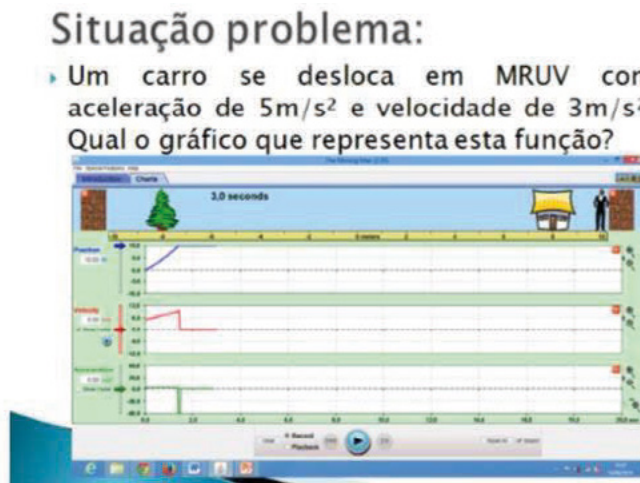


Fonte: Autores (2018).

5.º dia: Em duplas os alunos elaboraram uma situação problema realizando a demonstração através do software, reproduzindo o gráfico, copiando as imagens através do Paint e construíram uma apresentação em Power Point para a turma. Esta apresentação foi avaliada pelo professor.

6.º dia: Neste aconteceu à socialização das atividades, onde cada dupla apresentou da situação problema criada. Esta atividade contou como método avaliativo, onde os pontos a serem avaliados foram: participação, envolvimento, conhecimento do software e do conteúdo e desenvolvimento do aluno. A apresentação envolver uma aula. (Figura 4)

Figura 4 - Situação problema criada por alunos com apresentação em Power Point.



Fonte: Autores (2018).

Para a coleta e análise de dados foram utilizadas anotações em um diário de campo de acordo com desenvolvimento dos alunos em cada tarefa estabelecida. Foram analisados os aspectos cognitivos e afetivos.

Nos aspectos cognitivos observou-se o aprendizado adquirido durante todas as etapas das aulas. Pode-se avaliar o nível de aprendizado de cada aluno através dos questionamentos durante as apresentações dos trabalhos, onde os principais itens a serem compreendidos estavam associados à velocidade, distância e aceleração dos objetos. Levando em consideração que um objeto aumenta sua velocidade de acordo com a aceleração e que a quilometragem percorrida depende destas duas variáveis e do tempo utilizado para percorrer este espaço.

Os aspectos afetivos analisados foram a presença durante as aulas, o envolvimento do aluno na utilização dos simuladores e a participação durante as atividades, através de questionamentos e realização de exercícios propostos.

Foi considerado um bom envolvimento e participação àqueles alunos que realizavam as atividades, questionando dúvidas e interagindo entre os colegas e também como professor, demonstrando interesse ao conteúdo proposto.

TRILHANDO UMA ANÁLISE

Durante a prática do projeto os alunos ficaram mais interessados nas aulas, pois sabiam que estas seriam diferenciadas. A partir do momento em que passaram a ser realizadas no laboratório de informática a motivação e a participação nas aulas foram aumentando a cada dia, diminuindo inclusive o número de alunos faltosos, conforme foi relatado no capítulo anterior.

Antes de iniciar o projeto muitos diziam “nem aula vamos ter porque vai ser no computador”. Os alunos imaginavam que iriam apenas se divertir utilizando o computador, porém com o decorrer das aulas foram percebendo que através da informática é possível aprender.

Uma das falas constantes no decorrer das aulas era “assim é bem melhor de entender o conteúdo professora, não vai mais ter aula só na sala de aula né?!”. Os alunos começaram a perceber que através da informática o entendimento do conteúdo que antes era complexo, passa a ser compreendido facilmente, pois conseguem visualizar o que antes ficava apenas no imaginário de cada um.

Já na primeira atividade, onde puderam entrar na internet e navegar livremente no site Phet Colorado, percebe-se a interação entre os colegas, onde um procura ajudar o outro. Durante esta aula trocaram ideias e realizaram simulações. No final foi realizada uma exposição geral onde cada aluno relatou quais tópicos do site achou relevante e quais motivos levaram a esta escolha.

No segundo dia de aula no laboratório de informática, utilizaram o *Software The Moving Man*, através do site Phet Colorado. Com este software puderam alterar os parâmetros e verificar os movimentos MRU e MRUV. Fizeram anotações em seus cadernos a cada mudança de parâmetro, percebendo a diferença quando trocados os valores por números negativos e positivos.

Através destas simulações puderam perceber o movimento progressivo e o movimento retrógrado, visualizando as diferenças entre eles. Perceberam também que para valores de aceleração negativa o objeto terminará o itinerário parado, diminuindo a velocidade.

Percebe-se a importância e a necessidade de uma mudança na prática pedagógica, onde aulas diversificadas demonstram resultados excelentes no que se refere à aprendizagem e conhecimento. Foi possível avaliar tal fator através das vivências durante este projeto, pois alunos que antes estavam desanimados e desmotivados com as aulas tradicionais, onde demonstravam péssimos rendimentos nas avaliações, passaram a se dedicar mais e envolveram-se nas atividades propostas.

A motivação é um dos aspectos observados durante esta prática, visto que este é um dos principais motivos que fazem com que o aluno tenha dificuldades durante os processos de aprendizagem. Percebeu-se no decorrer do projeto que estes mudaram sua postura durante as aulas, mostrando-se motivados por uma aula diversificada. Além de ser uma aula diferente, o aluno sentiu-se à vontade com o uso da tecnologia computacional, pois está já faz parte do seu cotidiano.

A educação atual preconiza uma prática pedagógica que habilite o aluno a atuar nesse novo contexto sociocultural, onde as tecnologias estão cada dia mais presentes. Pensando neste sentido, é preciso incluir estas tecnologias ao ensino, preparando o aluno para o mundo tecnológico. Além deste aspecto, pode-se observar a grande mudança e melhora do aprendizado dos alunos que utilizaram as tecnologias durante as aulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se que o mundo atual passa constantemente por transformações e mudanças evolutivas, o que exige da sociedade um novo olhar e uma nova organização para acompanhar tais mudanças. As tecnologias vêm a cada dia tomando conta de nossas atividades cotidianas, e nós cidadãos devemos estar em constante evolução para acompanhar estas mudanças.

A inserção das tecnologias ao ensino proporciona maior motivação e interesse dos educandos. Através da informática os alunos entram em um ambiente multidisciplinar e interdisciplinar, ou seja, antes apenas recebiam as informações do professor, armazenando o pouco que entendiam. Com o uso das tecnologias passam a interagir e a construir seu próprio conhecimento.

É necessário evoluir para progredir, e a informática faz parte deste processo evolutivo onde pode-se trabalhar diversos assuntos expandindo e aprimorando o conhecimento. Percebe-se neste sentido a grande importância do professor como mediador da construção do conhecimento, agindo como sujeito facilitador entre aluno e informação, passando o computador a ser seu aliado.

Diversos pontos fazem com que os educandos sintam-se motivados e interessados por aulas diversificadas em ambiente informatizado, seja pelo novo ambiente, a interação entre colegas e também entre internautas, a diversidade de softwares e aplicativos educacionais que permitem recursos diferentes dos tradicionais, entre outros.

Na disciplina de Física os softwares são aliados extremamente importantes, uma vez que a demonstração prática dos estudos Físicos nem sempre, ou em sua maioria, não podem ser visualizadas ou desenvolvidas em sala de aula, necessitando de um simulador para estas práticas.

Com este trabalho percebeu-se que alunos que participaram do projeto, utilizando Simuladores Físicos, demonstraram maior interesse e envolvimento durante as atividades propostas, melhorando assim o processo de ensino e de aprendizagem.

A utilização dos recursos da Tecnologia da Informação no ensino de Física favoreceu o aprendizado dos alunos, contradizendo os métodos tradicionais, onde o aluno não recebe estímulos, tornando as aulas cansativas e desinteressantes.

Com o uso de simuladores os resultados referentes a aprendizagem foram excelentes, o que pode ser verificado através dos questionamentos e das apresentações realizadas pelos alunos no decorrer das aulas. Estes afirmaram também que com o uso da informática ficou mais fácil de compreender os conceitos abordados.

Confirmou-se que os objetivos foram alcançados quanto ao incentivo à aprendizagem através do uso de aplicativos e simuladores, incluindo as mídias na sala de aula, estimulando e desenvolvendo a capacidade de criação, observação, interação e pesquisa dos alunos envolvidos no projeto.

Vistos estes pontos positivos, afirma-se aqui a necessidade de uma mudança nos métodos de ensino, procurando incentivar no aluno o prazer na aprendizagem, acompanhando as mudanças tecnológicas e evoluindo sempre.

REFERÊNCIAS

ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Vozes, 1998.

BALDISSERA A. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. Pelotas, **Sociedade em Debate**, v.7, p:5-25, ago. 2001.

BEHAR, Patricia Alejandra (org.). Modelos Pedagógicos para a Educação a Distância. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BORGES NETO, H. Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola. Fortaleza, **Revista Educação em Debate**, v. 1, n. 27, p. 135-138, 1999.

GADDIS, B. Learning in a Virtual Lab: Distance Education and Computer Simulation. 2000. Doctoral Dissertation. Colorado: University of Colorado, 2000. **Tradução de Revista Brasileira de Informática na Educação**, Florianópolis, SC, Ago. 2002.

GLADCHEFF, A.P.; OLIVEIRA, V.B., Silva, D.M. O Software Educacional e a Psicopedagogia no Ensino de Matemática Direcionado ao Ensino Fundamental. Florianópolis, SC, **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 8, 2001.

MORAN, J. M., MASETTO, M., BEHRENS, M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 16. ed. Campinas: Papyrus, 2009.

SOEGENG, R. **Simple**: Simulação em Física. Conferência em Física. Austrália, 1998.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

VÍDEO: UM VERBO PARA SE CONHECER

Murillo Pereira Azevedo

*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
-IFRS*

Resumo: O vídeo já faz parte do mundo da maioria dos membros da sociedade moderna nas grandes cidades, está presente em todas as outras artes da imagem, independente de seu suporte e sua constituição, pois todas estão fundadas no princípio do “eu vejo”. É um verbo (*video*, do latim *videre* ‘eu vejo’), e não de um verbo qualquer, mas do verbo genérico de todas as artes visuais, verbo que integra toda a ação constitutiva do ver: vídeo é o ato mesmo do olhar. A ótica, o “ver”, é uma das formas privilegiadas de metaforização do conhecimento. O jovem lê o que pode visualizar, a explicação não lhe basta, precisa ver para entender. Toda a sua fala é mais sensorial-visual do que racional e abstrata. A geração Z compreende o que assiste, o *nativo digital* lê, vendo. Nesse sentido ver a si próprio, é uma das formas de nossa compreensão do autoconhecimento, oportunidade para a experiência de si. Assistir-se em um vídeo oferece a preciosa exteriorização inescusável da experiência. O *video-espelho* é uma excelente ferramenta para conhecer-se. Ver-se na tela para descobrir o próprio corpo, os gestos, trejeitos e cacoetes. O trabalho de professor poderá ser mais eficaz se se apropriar dos dispositivos que já fazem parte da vida dos alunos e aproveitar a *pré-disposição* que os jovens têm para aprender com as novas tecnologias.

Palavras-chave: Vídeo. Experiência de si. Vídeo-espelho

Abstract: Video is already part of the world of most members of modern society in big cities, it is present in all other image arts, regardless of its support and its constitution, because all are based on the principle of "I see". It is a verb (*video*, from the Latin *videre* 'I see'), and not of any verb, but of the generic verb of all the visual arts, a verb that integrates all the constitutive action of seeing: video is the act of looking. Optics, the "seeing", is one of the privileged forms of metaphorization of knowledge. The young man reads what he can visualize, the explanation is not enough, he must see to understand. All his speech is more sensorial-visual than rational and abstract. Generation Z understands what it watches, the digital native reads, seeing. In this sense, seeing itself is one of the forms of our understanding of self-knowledge, an opportunity for self-experience. Attending a video offers the precious inexpensive exteriorization of the experience. The video mirror is an excellent tool for getting to know each other. See yourself on the screen to discover your own body, gestures, tricks and cacoetes. Teacher

work can be more effective if you take ownership of the devices that are already part of students' lives and take advantage of the young people's willingness to learn from new technologies.

Keywords: Video. Experience yourself. Video mirror.

Soluções tecnológicas

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo nos níveis ético, econômico e político. É comum considerar ciência e tecnologia motores do progresso que proporcionam o desenvolvimento do saber humano, por renovar as esperanças e expectativas sociais em suas projeções para o futuro, capazes de assim superar qualquer problema que venha surgir. Entretanto as novas maravilhas tecnológicas chegam à população de forma imposta, não dando a esta a oportunidade de se manifestar com relação ao que é de seu interesse como questionar o impacto que estas novas tecnologias terão em sua vida. É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram (e trazem), porém não é prudente confiar excessivamente nelas tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. As ações humanas são fortemente ressignificadas pela influência desses aparatos e nossa rotina é totalmente permeada por eles (VALERIO; BAZZO *apud* RAZUCK, 2010). No deslumbramento que a modernidade tecnológica oferece não podemos esquecer que a ciência e a tecnologia não são neutras e incorporam interesses sociais, políticas, militares, culturais, entre outros.

Leitura em tempos de internet

Para discutir sobre a comunicação no âmbito escolar é fundamental entender os tipos de dinâmica que movem as mudanças na sociedade. A primeira manifestação de transformação do ecossistema comunicativo é a relação com as novas tecnologias, muito mais claramente visíveis entre os mais jovens. O ecossistema comunicativo constitui o entorno educacional difuso de informações - linguagens e saberes - e descentralizado pela relação com dois centros - escola e livro - que ainda organizam o sistema educativo vigente (DA SILVA; MESSA DE CARVALHO, 2014, p. 88).

Há de se atentar que mais importante que o conteúdo é a forma de se comunicar com os alunos, principalmente com os mais jovens. A geração Z aprendeu desde muito cedo a estudar sem os livros, optam pelos aplicativos ao quadro negro, pois os primeiros parecem mais com os games, apreciam mais os experimentos do que os textos, porque são mais interativos e dinâmicos, e preferem vídeo-aulas às explicações orais que não tem *pause* nem *reply*. A ótica, o “ver, é uma das formas privilegiadas de metaforização do conhecimento. O jovem lê o que pode visualizar, a explicação não lhe basta, precisa ver para entender. Toda a sua fala é mais sensorial-visual do que racional e abstrata. A geração Z compreende o que assiste, o *nativo digital* lê, vendo (MORÁN, 1995). É fundamental que os professores aprendam a dialogar na “língua e estilo” dos estudantes de hoje, isto significa mudar o sentido das prioridades e do que é importante, usar linguagens capazes de fazer eclodir experiências que façam sentido a partir do que ele já conhece.

Os leitores da contemporaneidade

O modelo educativo vigente (tradicional) é escoltado por um sistema vertical, autoritário na relação professor-aluno e linearmente sequencial no aprendizado. A educação no mundo em trânsito carece de constante manutenção nos espaços, nas metodologias e nos modelos de aprendizagem há muito reproduzidos. Escolas atentas às mudanças buscam alternativas a oralidade em sala de aula simplesmente porque os alunos não aceitam o modelo hierárquico, catedrático e uniforme de aprender.

Os nativos digitais são acostumados a receber informações muito rápido. Eles gostam de processos paralelos e multi-tarefa. Eles preferem os gráficos antes do texto ao invés do oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles funcionam melhor quando em rede. Eles prosperam em gratificação instantânea e recompensas frequentes. Eles preferem jogos ao trabalho "sério". Mas *imigrantes digitais* normalmente têm muito pouco apreço por estas novas competências que os nativos têm adquirido e aperfeiçoado apesar de anos de interação e prática. Essas habilidades são quase totalmente estranhas para os imigrantes, que aprenderam - e por isso optam por ensinar - lentamente, passo a passo, uma coisa de cada vez, individualmente, e acima de tudo, a sério (PRENSKY, 2001, p. 3, tradução nossa).

Integrar alunos e professores às tecnologias digitais conectadas é um caminho importante na preparação para atuar em um mundo moderno, globalizado, de sociedades complexas, que exige domínio das tecnologias de linguagens e dos recursos digitais.

Antes da criança chegar à escola, já passou por processos de educação importantes: pelo familiar e pela mídia eletrônica. É prudente perceber que os estudantes também são educados pela mídia, principalmente pela televisão. “[...] a relação com a mídia eletrônica é prazerosa - ninguém obriga - é feita através da sedução, da emoção, da exploração sensorial, da narrativa” (MORÁN, 2007, p. 4). Vale lembrar que os *nativos digitais* não conhecem o mundo antes da popularização dos videogames, smartphones, redes sociais e do *Google*, porém insistimos em oferecer-lhes uma educação bancária planejada para a cultura do iluminismo e na circunstância econômica da revolução industrial. “Os estudantes de hoje não são as pessoas que o sistema educacional foi delineado para ensinar” (PRENSKY, 2001, p. 2).

Marc Prensky (idem) usou o termo *nativos digitais* para identificar as pessoas que são “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet. Apesar de ter adaptado o termo em trabalhos posteriores prefiro, neste texto usa-se a definição inicial pois é mais abrangente sem prejudicar a explanação do assunto. O autor chama atenção para o fato de que os alunos de hoje – do maternal à faculdade – representam as primeiras gerações que cresceram com estas *novas tecnologias*. “Eles passaram a vida inteira cercados e usando computadores, vídeo games, tocadores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares, e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital” (ibidem, p.1, p. 1). Aqueles que não nasceram no mundo digital, mas em alguma época de suas vidas, ficou fascinado e adotou muitos ou a maioria dos aspectos das novas tecnologias são chamados de Imigrantes Digitais ((ibidem).

Publicidade entre os videoclipes

Os jovens têm maior empatia cognitiva e expressiva com as tecnologias e com os novos modos de perceber o espaço e o tempo, a velocidade e a lentidão, o próximo e o distante (MARTIN-BARBERO, 2000). Trata-se de uma nova experiência cultural, novos modos de perceber e de sentir que se choca com a forma de experimentar dos adultos. Existe, por exemplo, na velocidade e na sonoridade a capacidade de distanciar os jovens dos mais velhos. Houve aceleração do discurso televisivo, da publicidade, dos videoclipes, dos relatos audiovisuais e na maneira como os jovens se movem entre as novas sonoridades, “essas novas articulações sonoras que, para a maioria dos adultos, marcam a fronteira entre a música e o ruído, são, para os jovens, o começo de sua experiência musical” (ibidem, p. 54).

Antes de começar a refletir sobre o videoclip, não podemos esquecer que se trata de uma ferramenta publicitária, e como tal, tem único e exclusivo objetivo: vender mercadorias. Diferente do teatro, por exemplo, que tem o fim – entre outras coisas - em si mesmo, na própria produção, ou na música, que esgota seu objetivo – entre outras coisas - na mensagem, o videoclip tem como norteador a constante troca de mercadorias no comércio globalizado. Para Umberto Eco, as mídias mais antigas, rádio e tv, são pluralidades incontroláveis de mensagens que cada um usa e compõe como quer usando o controle remoto. E de dentro dessas mídias surgem outras mídias, e quando equacionadas dão origem às mídias ao quadrado (ECO, 1984). As mídias ao quadrado, como é o caso do videoclipe, são instrumentos publicitários para propagar a aparência de satisfação de necessidades dos consumidores quando se reforçam as mensagens dos produtos que veiculam.

Santos (1986) usa uma definição esclarecedora para o videoclipe: é a integração de imagens televisuais às músicas produzidas pela indústria fonográfica veiculadas pelo sistema de radiodifusão. Na década de 1980 já havia espaço para a nova mídia, nas tevês assistiam-se os primeiros minutos de *músicas vestidas com imagens* (ibidem), e não demorou para que alguns canais oferecessem toda a sua programação à difusão da novidade. O videoclipe cumpre majestosamente o objetivo primário: vender a música, o grupo, o disco, a imagem do cantor, a execução radiofônica, os ingressos para os shows, entre outros. E executa com excelência a tarefa secundária: disfarçadamente vende o carro, a roupa, o corte de cabelo, a bebida, o cigarro, o lugar, o celular, a guitarra, o amplificador, a produtora, etc. Dada a embalagem visual para difundir a música, o clip vende ao ser consumido. Não existe uma linguagem própria do videoclip, pois é originário da TV. Inclusive a publicidade televisiva se apoderou da dinâmica do clip para os cronometrados comerciais.

Só que o videoclipe toma a linguagem da TV e imprime um ritmo frenético, uma velocidade de cortes e sobreposições de imagens maior que em qualquer outro produto veiculado na televisão. A linguagem do clip é a dos recursos televisuais elevada a sua máxima potência que permite o avanço tecnológico: uma enxurrada de imagens provem de uma edição elaborada, mais que de uma produção ou gravação bem feita (SANTOS, 1986, p.100).

Esse tipo de mídia, publicitária, não acrescenta, não enriquece, não contém nada que nunca tenha sido oferecido pela TV, rádio, cinema e a novidade é que integra características de todas. A mercadoria a ser vendida pode ser outra, mas a forma de oferece-la é a mesma, variando o estilo e a forma de consumir este produto: o clip é uma peça publicitária que se vende, vende vários produtos sem dizer o que vende.

O lugar do vídeo é na EAD

O vídeo já faz parte do mundo da maioria dos membros da sociedade moderna nas grandes cidades. Se desejamos usá-lo como estratégia pedagógica é importante conhecer as forças que movimentam o vídeo. Na obra *Cinema, vídeo, Godard*, o autor aborda o vídeo sem tentar defini-lo, deixando-o em um limbo, como um coringa, sem dono, mas pertencente a todas as artes visuais, a publicidade, aos games, a internet, entre outros.

Não vejo resposta, fundada e pensável, à questão: o que é o vídeo? Para mim, o vídeo é e continua sendo, definitivamente, uma questão. E é neste sentido que é *movimento*. Neste trajeto, se “o vídeo” permanece *em suspenso* como um problema não resolvido, é no sentido genérico de uma forma de imagem e de pensamento. A meu ver, não existe, apesar das aparentes facilidades que ela poderia oferecer, uma verdadeira *especificidade* do “vídeo”, seja *como imagem*, seja *como dispositivo*. [...] creio que só podemos pensar o vídeo seriamente como um “estado”, estado do olhar e do visível, maneira de ser das imagens. (DUBOIS, 2004, p. 23).

O termo *vídeo* funciona como uma espécie de sufixo ou prefixo, aparecendo antes ou depois de um nome: videogame, videoclipe, tela de vídeo, etc. Por outro lado, *video* (sem acento) é também de um ponto de vista etimológico, um verbo (*video*, do latim *videre* ‘eu vejo’). E não de um verbo qualquer, mas do verbo genérico de todas as artes visuais, verbo que integra toda a ação constitutiva do ver: vídeo é o ato mesmo do olhar (Ibidem).

Assim, o vídeo está presente em todas as outras artes da imagem, independentemente de seu suporte e sua constituição, pois todas estão fundadas no princípio do “eu vejo”. Nesse sentido, mesmo que seja ambíguo e que, conceitualmente, não se constitua em um corpo próprio, o vídeo é “o ato fundador de todos os corpos de imagens existentes” (DUBOIS, 2004, p. 72). Em latim, *video* é um verbo conjugado na primeira pessoa do singular do presente do indicativo do verbo ver. É o ato de olhar sendo exercido por um sujeito em ação. Implica uma ação em curso (um processo), um agente operando (um sujeito) e uma adequação ao tempo presente: “‘eu vejo’ é algo que se faz ao vivo, não é o ‘eu vi’ da foto (passadista), nem o ‘eu creio ver’ do cinema (ilusionista) e tampouco o ‘eu poderia ver’ da imagem virtual (utopista)” (Ibidem, p. 72). Daí um certo paradoxo da palavra *video*, designando ao mesmo tempo o objeto e o ato que o constitui: uma imagem-ato. Vídeo, lugar de todas as flutuações. Ao falarmos sobre vídeo falamos de uma técnica ou de uma linguagem? De um processo ou de uma obra? De um meio de comunicação ou de uma arte? De uma imagem ou de um dispositivo? Nesse lugar entre ambíguo, o autor situa o vídeo.

Situado como imagem, estetizado, acaba ocultando sua outra face, a de processo, dispositivo, meio de comunicação. Pensando historicamente, o autor o situa entre o cinema e as tecnologias digitais e informáticas. Cinema como arte da imagem que atua sobre o vídeo. Últimas tecnologias informáticas e digitais, como dispositivos, sistemas de transmissão que o prolongam. Nesse espaço entre as tecnologias e a comunicação, entre as esferas artística e a midiática, o vídeo se movimenta.

O Decreto Nº 9.057/2017 da Lei de Diretrizes e Bases legitimou a Educação a Distância ao conceder equivalência aos cursos superiores presenciais, além de possibilitar que parte das atividades, assim como avaliações dos cursos de Ensino Médio Técnico Integrado, sejam feitas a distância. Essa nova determinação é geradora de muitos questionamentos e desconfianças por parte de professores e alunos principalmente quanto a qualidade do ensino ser inferior às atividades presenciais. Justamente por isso é necessário debater sobre como integrar a EaD nos hábitos

escolares mantendo a qualidade e diligência pelo ensino, utilizando de mídias e Tecnologias da Informação e Comunicação. Uma estratégia promissora, mas que carrega consigo uma série de dificuldades técnicas, é a utilização do vídeo como dispositivo educacional. Destaca-se que as dificuldades técnicas que são intrínsecas ao uso das tecnologias não justificam a sua ausência nos processos educacionais. Existem possibilidades de estudo servindo-se do vídeo, primeiramente complementando as aulas presenciais e posteriormente protagonizando outras estratégias de ensino. Os obstáculos que podem aparecer serão superados a medida em que a sociedade estiver mais preparada para receber as novas tecnologias, tanto em termos de infraestrutura quanto em termos de intimidade com os dispositivos para a sua utilização.

Tecnologia ótica de autoconhecimento (ver-se)

No texto *Tecnologias do Eu e Educação*, o autor desafia-nos a pensar como chegamos a nos conhecer, como a experiência de si pode ser analisada pelas tecnologias óticas de auto-reflexão. Para Larrosa (1994) “ver a si próprio, é uma das formas privilegiadas de nossa compreensão do autoconhecimento” (1994).

Enxergar-se na tela do celular e/ou do computador é semelhante a olhar-se no espelho, admirar seu próprio reflexo. Reflexão, do latim “reflectere”, pode significar tanto “virar”, “dar a volta”, “voltar para trás” quanto “jogar ou lançar para trás”. Para a física, quando um feixe de luz incide na interface entre dois meios diferentes, tal como a interface entre ar e vidro, parte da energia da luz é refletida. Reflexão é trânsito que a luz faz ao encontrar outro meio de propagação e voltar ao primeiro, como acontece em uma superfície polida ou na água. Podemos interpretar a reflexão como a reprodução dos objetos nas imagens oferecidas por um espelho que tem lugar entre o objeto e sua imagem (LARROSA, 1994). Quando a imagem é “deslocada para fora”, é possível que o proprietário da imagem também a observe, como se seus olhos fossem arrancados de sua cabeça e postos em um ponto estratégico a sua frente virado para ele. No espelho isso acontece instantaneamente, no caso do vídeo o tempo é uma variável que pode ser controlada. De qualquer forma a consequência dessa conotação ótica, quando o termo reflexão é utilizado para designar o modo como a pessoa humana tem um certo conhecimento de si mesma. O autoconhecimento é a percepção que a pessoa tem de sua própria imagem, é a leitura que faz de si.

Teríamos assim um desdobramento entre a própria pessoa e uma imagem exterior a si própria aqui aparece no exterior a que aparece no espelho, a qual, pelo efeito feliz de uma mudança na direção da luz faz-se visível para a própria pessoa como qualquer outra imagem. O autoconhecimento aparece assim como uma modalidade particular na relação sujeito objeto. Só que o objeto percebido, neste caso, é a própria imagem exteriorizada que, por uma certa propriedade da luz ao bater na superfície polida está diante do sujeito que vê. Para que o autoconhecimento seja possível, então, se requer uma certa exteriorização e objetivação da própria imagem, um algo exterior, convertido em objeto, no qual a pessoa possa ver a si mesma” (LARROSA, 1994, p. 56).

Um dispositivo pedagógico será, então, qualquer lugar no qual se constitui ou se transforma a experiência de si. Qualquer lugar no qual se aprendem ou se modificam as relações que o sujeito estabelece consigo mesmo (idem). Não há lugar, pois, para os universais antropológicos, nem tampouco para ignorar o caráter construtivo, e não meramente mediador, da pedagogia. O ser humano, na medida em

que mantém uma relação reflexiva consigo mesmo, não é senão o resultado dos mecanismos nos quais essa relação se produz e se medeia. Os mecanismos, em suma, nos quais o ser humano se observa, se decifra, se interpreta, se julga, se narra ou se domina. É, basicamente, aqueles nos quais aprende (ou transforma) determinadas maneiras de observar-se, julgar-se, narrar-se ou dominar-se (Idem). Assistir-se em um vídeo oferece a preciosa exteriorização inescusável da experiência. Desse dispositivo pedagógico, sem lugar e sem definição pode emanar a experiência de si.

O vídeo em aula

A versatilidade dos dispositivos e aparatos tecnológicos cativa naturalmente os jovens aprendizes, as *novas tecnologias* mostram diferentes formas de representação da realidade, possibilitam o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.

As tecnologias permitem mostrar várias formas de captar e mostrar o mesmo objeto, representando-o sob ângulos e meios diferentes: pelos movimentos, cenários, sons, integrando o racional e o afetivo, o dedutivo e o indutivo, o espaço e o tempo, o concreto e o abstrato (MORÁN, 2007, p. 165).

No artigo *O vídeo na sala de aula* José Manuel Morán oferece algumas propostas para a utilização do vídeo em âmbito escolar, destas, a mais interessante sem dúvida é a produção audiovisual.

As crianças adoram fazer vídeo e a escola precisa incentivar o máximo possível a produção de pesquisas em vídeo pelos alunos. A produção em vídeo tem uma dimensão moderna, lúdica. Moderna, como meio contemporâneo, novo e que integra linguagens. Lúdica, pela miniaturização da câmera, que permite brincar com a realidade, levá-la junto para qualquer lugar. Filmar é uma das experiências mais envolventes tanto para as crianças como para os adultos (MORÁN, 1995, p. 30).

A facilidade com que as imagens são registradas e compartilhadas é provocativa e estimula a criação dos alunos, estimula a produção e promoção dos vídeos pelos próprios educandos. Os estudantes podem ser incentivados a produzir dentro de uma determinada matéria, dentro de trabalhos interdisciplinares ou produzir programas informativos – jornalísticos, publicitários – transmitidos em lugares visíveis dentro da escola e em horários em que muitos alunos possam assistir. Compartilhados em sites de vídeos, como o *Youtube*® e o *Vimeo*®, através das redes sociais, por aplicativos como o *Facebook*® e o *Whatsapp*®, a partir dos smartphones. Os jovens são ótimos autopromotores de imagem - desde que sintam-se satisfeitos com o resultado da produção fotográfica e/ou audiovisual.

Já o *vídeo-espelho* é uma excelente ferramenta para conhecer-se. Ver-se na tela para descobrir o próprio corpo, os gestos, trejeitos e cacoetes. Vídeo-espelho para análise do grupo e dos papéis de cada um; para acompanhar o comportamento de cada um, do ponto de vista participativo; para incentivar os mais comedidos e pedir aos mais desinibidos para darem espaço aos colegas (Ibibem, p.31). O trabalho de professor poderá ser mais eficaz se se apropriar dos dispositivos que já fazem parte da vida dos alunos e aproveitar a *pré-disposição* que os jovens têm para aprender com as novas tecnologias.

Referências

DUBOIS, P. **Cinema, vídeo, Godard**. São Paulo: Cosac Naif, 2004.

ECO, U. **Viagem na irrealidade cotidiana**. Nova Fronteira, 1984.

LARROSA, J. Tecnologias do eu e educação. In: SILVA, T. T. **O sujeito da educação**. Petrópolis: Vozes, 1994, p.35-86.

MARTÍN-BARBERO, J. **A comunicação na educação**. São Paulo: Contexto, 2000.

MORAN, J. M. et al. As mídias na educação. In: MORAN, J.M. **Desafios na Comunicação Pessoal: gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica**, v. 3, p. 162-166, 2007.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1- 6, 2001.

RAZUCK, F.B.; RAZUCK, R.C.S.R. Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sob a perspectiva da mobilização popular. São Paulo, **Eccos, Revista Científica.**, v. 12, n. 1, p. 207-217, jan./jun. 2010.

SANTOS, R.E. O vídeo-clip como multimídia. In:ALVES, L.R.; SANTORO, L. F.; FILHO, M.C. (Org.). **Comunicação & Sociedade**. São Bernardo do Campo: Imprensa Metodista, 1986. p. 95-101.

SILVA, A. L.; MESSA, F C. Tensões e distensões no campo educacional da televisão: o conceito de ecossistema comunicativo na visão latino-americana. **Conexão-Comunicação e Cultura**, v. 12, n. 24, 2014.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ESTUDO IMAGÉTICO SOBRE BACTÉRIAS NA WEB:
MOCINHAS OU VILÃS?**

**Laura Oestreich, Eduarda Taís Breunig, Elgion Lucio Silva Loreto, Andréa Inês
Goldschmidt**

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Resumo: As imagens são recursos amplamente utilizados no âmbito educacional, tanto por alunos, quanto por professores, sendo necessário investigar as imagens disponíveis para uso. Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar possíveis concepções ideológicas que perpassam as imagens a respeito um grupo específico de microrganismos - bactérias - disponibilizadas *on-line* e avaliar se estas contribuem para a construção adequada, reducionista ou até mesmo equivocada do ensino em microbiologia. O estudo, de caráter quanti-qualitativo, orientou-se pelo enfoque exploratório, utilizando como metodologia a construção de um banco de imagens selecionadas por meio da ferramenta *Google Imagens* de pesquisa na *web*. Foram analisadas 1421 imagens agrupadas pelas palavras-chave: “microrganismos” e “microorganismos”. Destas, apenas 47,43% estiveram associadas a algum grupo de microrganismos. Dentro desse, as bactérias associadas ou não a outros microrganismos se destacaram em 72,55%, sendo que em 56,82% o grupo apareceu isoladamente. Ao analisar como estas bactérias isoladas apareciam, verificou-se que em 22,45% as bactérias foram desenhadas com feições antropomórficas. Dessas, 94,19% possuíam aparência malvada e 5,81% feições boas. Tal representação antropomórfica pode prejudicar o entendimento acerca do assunto “bactérias”, tanto no que se refere às características do grupo, quanto no que se refere à compreensão da importância das mesmas na diversidade da vida e no meio, estereotipando o grupo como “nocivas”, uma vez que as imagens não são um recurso meramente estético, mas carregam significados que podem gerar concepções errôneas para os educandos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Microbiologia. Imagética. Bactérias. Antropomorfismo.

IMAGE STUDY ON BACTERIA ON THE WEB: GOOD OR BAD?

Abstract: The images are widely used resources in the educational scope, as much by students, as by teachers, being necessary to investigate the available images for use. This work aims to identify and analyze possible ideological conceptions that pass through the images regarding a specific group of microorganisms - bacteria - made available online and evaluate if these contribute to the adequate, reductionist or even

misleading construction of microbiology teaching. The quantitative-qualitative study was guided by the exploratory approach, using as methodology the construction of a bank of images selected through the tool Google Images of research on the web. Was analyzed 1421 images grouped by keywords: "microorganisms" and "microorganisms". Of these, only 47.43% were associated with any group of microorganisms. Within this group, the bacteria associated or not with other microorganisms stood out in 72.55%, and in 56.82%, the group appeared alone. When analyzing how these isolated bacteria appeared, it was verified that in 22.45% the bacteria were drawn with anthropomorphic features. Of these, 94.19% had evil appearance and 5.81% good features. Such an anthropomorphic representation may undermine the understanding of the subject "bacteria", both as regards the characteristics of the group, and as regards the understanding of their importance in the diversity of life and the environment, stereotyping the group as "harmful", since the images are not a merely aesthetic resource, but carry meanings that can generate misconceptions for the learners.

Keywords: Science teaching. Microbiology. Image. Bacteria. Anthropomorphism.

Introdução

O uso de imagens como material de comunicação de ideias surgiu há muito tempo. Desde o período da pré-história o homem já buscava por meio de pinturas rupestres, descrever acontecimentos cotidianos nas paredes das cavernas, onde em geral, continha representações de animais, plantas, pessoas, e sinais gráficos abstratos, às vezes usados em combinação.

Segundo Tomio *et al.* (2013, p. 02) “com o desenvolvimento das civilizações, as imagens passaram a ser fundamentais, ilustrando e contribuindo na produção de sentidos para eventos econômicos, históricos e culturais dos diferentes coletivos de pessoas.” Assim, as imagens sempre estiveram presentes em todas os setores da sociedade; o que as diferenciava, era o objetivo e a finalidade em que as mesmas eram utilizadas. Sobre a definição de imagem Baldissera (2003, p. 04) pondera:

Importa, então, analisar a confusão que ronda o termo imagem – do latim, imagine. Um olhar que se distancie do senso comum revela a necessidade de se esclarecer qual tipo de imagem está sendo referido. As expressões 'vender e/ou passar imagem', são bem utilizadas quando referenciam coisas que podem ser vistas, olhadas (representações da realidade concreta – figurativa – e abstrata – não figurativa – por meio de gravuras, desenhos, pinturas, fotografias, esculturas, vídeos, filmes etc.; reflexos de objetos e/ou seres na água ou espelhos), ou seja, tudo o que puder ser percebido (consciente ou inconscientemente) pelo sentido da visão. Da mesma forma, uma descrição remete, imediatamente, a um processo de construção de imagens mentais.

Quando introduzidas imagens no ensino de ciências, as mesmas atuam como importantes ferramentas de comunicação e possuem um caráter mais direto e objetivo se comparado às palavras. Contudo, essa regra não é geral, uma vez que podemos fazer diferentes interpretações de uma mesma imagem, pois além de pensarmos nas imagens como ferramentas de comunicação, podemos refletir sob as mesmas sob o ponto de vista discursivo. Sobre isso, Silva *et al.* (2006, p. 221) enfatizam: “[...] consideramos que os sentidos são produzidos sob determinadas condições que abarcam o texto/a imagem, o sujeito e o contexto. Nesse sentido, a imagem não é concebida como transmissora de informação, mas parte de um processo mais amplo de produção/reprodução de sentidos”.

Em outras palavras, os significados para uma imagem surgem na interação do sujeito leitor com a imagem, a partir das particularidades e restrições de um contexto. Nesse momento é importante que o professor atue como mediador dessa leitura visual, orientando seus discentes de maneira com que os mesmos percebam o que a imagem quer transmitir.

Atualmente, é comum que o professor adote o uso de imagens. Tomio *et al.* (2013, p. 02) sinalizam sobre a presença das imagens na educação:

Nos livros didáticos e outros gêneros discursivos trabalhados nas escolas, nos materiais audiovisuais elaborados ou adotados pelo professor, nos materiais produzidos ou difundidos pelos estudantes, as imagens, na forma de desenhos, fotografias, diagramas, gráficos, esquemas e charges, estão presentes e valorizadas nos processos educativos dos diferentes componentes curriculares e, entre eles, no ensino de Ciências.

Além desses recursos citados acima, não podemos esquecer de um dos meios mais difundidos e utilizados atualmente, a internet, a qual atrai a atenção dos alunos das mais variadas faixas etárias e também do professor. Contudo, devemos tomar cuidado e alertar nossos alunos para o fato de que nem tudo que está disponível na internet é de fonte confiável, até mesmo no caso das imagens, que muitas vezes podem nos passar ideias errôneas e fragmentadas.

Nas aulas de ciências, as imagens também atuam como importantes comunicadoras de ideias científicas, com isso, se tornam indispensáveis e complementares para um melhor ensino-aprendizado. Além disso, em concordância, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) inferem que o estudante, ao interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles, desenvolvem competências fundamentais para a aprendizagem de biologia (BRASIL, 1999).

A respeito do ensino de microbiologia, os alunos possuem em geral, uma visão muito abstrata do que realmente são os microrganismos, pois apesar dos mesmos estarem presente em nosso dia a dia, não se consegue percebê-los de forma mais direta. Com isso, é importante que o professor busque pela introdução de estratégias didáticas que tornam o ensino menos abstrato e mais realista, e que acima de tudo, faça essa conexão com a vida cotidiana (CASSANTI *et al.*, 2008).

Alcama e Elson (2004) sinalizam que devido ao fato desses organismos serem invisíveis a olho nu, o desenvolvimento da microbiologia acabou sendo mais dependente do desenvolvimento do microscópio. Entretanto, em muitas escolas públicas, há carência de materiais e equipamentos, como microscópios, dificultam a realização de aulas práticas para a visualização dos microrganismos e esse ensino nas escolas acontece de maneira apenas conceitual, e muitas ideias e dúvidas surgem na mente dos alunos, acabando, por várias vezes, sendo mal interpretadas ou se tornando abstratas para eles.

Sobre isso, ainda destacamos que:

O ensino de Microbiologia necessita de atividades que deixem transparecer um universo totalmente novo, o universo dos organismos infinitamente pequenos. Essas atividades também devem promover a mudança de hábitos e atitudes daqueles que participam do processo de aprendizagem e compreensão dos conteúdos abrangidos, como é o caso das atividades práticas, que envolvem compreensão, interpretação e assimilação dos conteúdos microbiológicos, permitindo ao aluno desenvolver a capacidade de

observar, interpretar, inferir, formular hipóteses, e fazer previsões e julgamentos críticos a partir da análise de dados. (BARBOSA; BARBOSA, 2010, p.138).

Desta forma, percebemos que o ensino de microbiologia se torna mais atraente e válido quando introduzidas metodologias mais dinâmicas, práticas e audiovisuais em sala de aula, sendo possível introduzir o uso de imagens como facilitador da aprendizagem. Porém, é preciso refletir de maneira crítica o papel desempenhado pelas representações visuais na aprendizagem de conceitos científicos, bem como suas implicações.

Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar possíveis concepções ideológicas que perpassam as imagens a respeito um grupo específico de microrganismos - bactérias - disponibilizadas *on-line* e avaliar se estas contribuem para a construção adequada, reducionista ou até mesmo equivocada do ensino em microbiologia. Por meio desse estudo, buscaremos realizar reflexões sobre a importância e as precauções que devemos levar em conta ao fazer o uso de imagens no ensino de ciências.

Referencial teórico

Como já dizia um velho dito popular: *“Uma imagem vale mais que mil palavras”*. Apesar de clichê, as imagens vêm sendo amplamente estudadas dentro da área educacional. Elas estão por toda parte, sejam em livros, internet, mídias, jornais, revistas, ou seja, estão presentes nos mais variados materiais de estudo, atuando como material de apoio didático, no entanto, quando em sala de aula as imagens devem ser interpretadas e exploradas por meio da mediação do professor. De acordo com Dias et al. (2010, p.03): *“ver algo significa estabelecer um diálogo com o que se observa, pois nada tem sua existência afirmada de maneira independente e isolada. Os objetos, as pessoas e os contextos se definem pela interação que estabelecem com os sujeitos que os significam.”*

No ensino de Biologia o uso de imagens torna-se essencial para a visualização daquilo que se trabalha em sala de aula, pois as imagens podem ser percebidas como recursos que auxiliam no processo de ensino e, sendo assim, possuem um significado próprio. Nesse sentido, Tomio *et al.* (2013, p.27) apontam que as imagens têm *“um papel mais central na construção e comunicação das ideias científicas do que aquelas tradicionalmente a elas atribuídas, como os de meras ilustrações ou de auxiliares na memorização”*. Para tanto, a imagem precisa ser lida e entendida, porque ela tem sempre algo a dizer e, vale ressaltar que, as imagens não falam por si só. Cabe ao professor saber explorar bem as imagens em conjunto com seus alunos, principalmente as que versam sobre conceitos científicos (PICCININI, 2012).

A utilização de imagens no ensino da biologia se faz necessária uma vez que a ciência também é visual, é complexa, e então necessita de ferramentas diversificadas que facilitem o processo de ensino-aprendizado. Nesse sentido, Bruzzo (2004, p.03) destaca que:

A apresentação dos conhecimentos das ciências naturais está associada à inclusão de imagens, tanto nas exposições orais como nos textos científicos e de divulgação: na forma de desenhos em observações diretas, depois mediadas por aparelhos ópticos e mais tarde com o emprego de sofisticadas técnicas de produção de imagens. Conhecer a natureza também é expressar esse conhecimento em palavras e imagens criadas para esse fim.

É notável que o uso de imagens é indispensável e sempre está presente no ensino de ciências e biologia, no qual acreditamos necessitar de um aporte maior de imagens se comparado às demais disciplinas, pelas características peculiares da disciplina, como a abstração, que fazem das imagens um material complementar aos estudos, elucidando e facilitando a aprendizagem.

Bruzzo (2004, p.03) ainda afirma que “As imagens podem ser compreendidas como uma forma de deleite, mera distração para o leitor, como maneira de reiteração do texto escrito, ou seu substituto, na forma de resumo em esquema ilustrado e, não raro, com a função retórica de afirmação do saber científico”.

Para introduzir uma imagem ao conteúdo estudado, é necessário que o professor reflita sobre o que a mesma pode transmitir aos alunos. Questionar sobre como uma imagem repleta de características e de boa qualidade pode se constituir em um material rico, e muitas vezes suficiente para trabalhar algum conteúdo. Dessa forma, o professor pode explorar a imagem em conjunto com os alunos, e atuar como mediador dessa conversa, construindo conhecimento e motivando os educandos a participarem desse processo.

No tocante sobre imagética relacionada ao ensino de Microbiologia existem poucos estudos, dentre eles: Fraga e Rosa (2015), onde os autores investigam textos de divulgação científica presentes na revista *Ciência Hoje das Crianças*, relacionados à microbiologia, concluindo que esses são adequados para o uso em aulas de ciências; e, Flores e Hermel (2017), em que os autores analisaram o conteúdo e as imagens sobre microbiologia presentes nos Livros Didáticos de Biologia publicados no Brasil entre 1930 e 2004, e a partir disso verificaram que, apesar do progresso temporal, os livros apresentam tanto o conteúdo como a linguagem imagética desconexos, fragmentados e simplistas, valorizando processos de memorização de conceitos. Com isso, pode-se dizer que o estudo da imagética relacionada ao ensino de microbiologia ainda tem muito que avançar no meio científico, sendo assim, uma área que necessita de novas pesquisas.

Trajatória metodológica

A pesquisa de caráter quanti-qualitativo foi orientada pelo enfoque exploratório e descritivo (TRIVIÑOS, 1987), utilizando como metodologia a construção de um banco de imagens selecionadas por meio da ferramenta *Google Imagens* de pesquisa na *web*. As imagens foram agrupadas pelas palavras-chave: “microorganismos” e “microrganismos”, as quais constituíram o *corpus* de análise.

As imagens foram categorizadas de acordo com a presença de elementos e seus significados, e analisadas minuciosamente com o propósito de compreender as concepções epistemológicas que perpassam as imagens sobre microrganismos e encontrar possíveis fragilidades. Para fins quantitativos, foram calculados os percentuais das imagens encontradas com relação às categorias e subcategorias emergentes de análise. Para o presente trabalho, utilizamos os dados referentes a uma das subcategorias encontradas na análise inicial.

Resultados e discussão

Foram analisadas **1421 imagens**, divididas em **12 categorias** que emergiram no decorrer da análise, a saber: *Tipos de Microrganismos*, *Microrganismos em forma de arte/Microscopia Eletrônica*, *Cosmopolitas* (microscópio mostrando várias amostras),

Crescimento Microbiano, Relação Microrganismo – hospedeiro humano, Laboratório, Experimento Escola, Vida fora da Terra, Cientistas, Evolução – árvore da vida, Benefícios e malefício; e, Sem relação.

Nesse sentido, a categoria mais representativa foi a de Tipos de Microrganismos com 674 imagens, ou seja, 47,43% do total amostral, enfoque deste artigo. A partir desse dado, destaca-se a abrangência desses seres microscópicos; ou seja, a compreensão de que os microrganismos estão por toda a parte, interagindo conosco no dia a dia.

Sobre esta área de estudo, Barbosa e Oliveira (2015), explicam que a microbiologia se volta para o estudo de diversos grupos de organismos com tamanho reduzido, sendo alguns deles: bactérias, archeas, algas, protozoários, fungos e vírus.

Cassanti et al. (2008) e Zompero (2009), sinalizam que o conhecimento sobre microbiologia possui extrema importância para a construção de cidadãos mais conscientes aptos a enfrentar a vida cotidiana; uma vez que trata de assuntos relacionados à saúde e à higiene pessoal, assim como o funcionamento do meio ambiente.

Desta forma, este tema merece especial destaque no ensino de ciências e biologia, atuando na conscientização de nossos alunos, afinal dependemos dessa para realizar ações necessárias em nosso dia a dia. Destaca-se que a microbiologia estuda tanto benefícios quanto malefícios, e ambos devem ser discutidos em sala de aula.

Cassanti, *et al.* (2008, p.02), afirmam que “essa área está diretamente relacionada à nossa higiene pessoal e saúde, bem como a inúmeros outros aspectos relacionados ao funcionamento do meio ambiente”. Ladeia e Royer (2014), ressaltam que as bactérias são essenciais, seja para o homem, a partir do funcionamento do organismo, contribuição na indústria de alimentos e medicamentos; seja para o ambiente, trazendo equilíbrio e manutenção para o mesmo. Barbosa e Oliveira (2015) sinalizam que, por vezes, os microrganismos são apenas vistos por sua nocividade ao ser humano, como no caso de patologias e contaminações, ou seja, se faz necessário que o educador desmistifique as concepções acerca dos microrganismos como “vilões”.

A categoria “**Tipos de Microrganismos**”, por se tratar de uma categoria com riqueza de informações, foi dividida em subcategorias para melhor compreender como os tipos de organismos estão distribuídos nas imagens da amostra. Podemos observar essas subcategorias na **Tabela 1**, apresentada a seguir:

Tabela 1 - Resultados encontrados para a Categoria Tipos de Organismos evidenciados nas imagens.

SUBCATEGORIAS PARA A CATEGORIA “TIPOS DE MICRORGANISMOS”	ABS.	%
Ácaros, insetos ou larvas de insetos	31	4,60
Algas	17	2,52
Bactérias	383	56,82
Bactérias e fungos	5	0,74
Bactérias e vírus	31	4,60
Bactérias, vírus e protista	5	0,74
Bacteriófagos	11	1,63
Classificação biológica – diversidade, não apenas microrganismos	20	2,97
Cogumelo	4	0,59
Fungos	8	1,19
Grupos de algas, protozoários, bactérias, fungos e vírus	65	9,64
Leveduras	4	0,59
Micro fósseis	3	0,75
Mofa	11	1,65
Protozoários	43	6,38
Vermes ou ovos de vermes	8	1,19
Vírus	23	3,41
SUBTOTAL	674	47,43

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Como podemos observar na **Tabela 1**, **Bactérias** foi o grupo mais representativo dentro da categoria Tipos de Microrganismos. Apareceram isoladas ou em conjunto com outros organismos, estando presente em cinco subcategorias: *Bactérias*; *Bactérias e fungos*; *Bactérias e Vírus*; *Bactérias, vírus e protista*; e, *Grupos de algas, protozoários, bactérias, fungos e vírus*. Nesse sentido, estiveram presentes em **72,55%** das imagens analisadas na categoria. Isoladamente foi a subcategoria que apresentou maior significância, totalizando **56,82%**. Pode-se verificar que bactérias são mais reconhecíveis e lembradas que os outros microrganismos.

Isso pode ocorrer porque, de acordo com Ferreira (2010), a correção entre lavar as mãos e remover a sujeira, tanto visível, quanto invisível tem veiculação em diversos meios de comunicação, atuando como uma ferramenta de política de saúde preventiva. Ao estudar como os microrganismos são vistos por crianças pequenas, Bizerra *et al.* (2009) verificaram que elas têm um conhecimento sobre bactérias e micróbios desde a educação infantil, e relacionam as bactérias à locais sujos, como o chão, e à doenças, como dor de barriga, apontando que os locais os quais podem ser contaminados por esses seres são mãos e pés. Como somos resultado das vivências que temos, trazemos uma maior preocupação com as bactérias, por essas serem causadoras de doenças. Isso ocorre inclusive em livros didáticos, como sinalizam Flores e Hermel (2017), onde a maioria dos materiais possui textos evidenciando aspectos patológicos das bactérias inclusive com títulos como “Como nos defendemos dos microorganismos”, que apesar do nome, aborda apenas aspectos ligados às bactérias.

Como a subcategoria bactérias se destacou, optamos em analisar como estas eram representadas morfológicamente nas imagens. Assim, observamos **77,55%** das

imagens representando bactérias com morfologia adequada e **22,45%** das imagens representando bactérias com características antropomórficas. Entendemos como morfologia adequada aquelas imagens com bactérias sem feições antropomórficas representadas por: cocos, que possuem morfologia esférica e, quando agrupadas em colônias, configuram-se em diplococos, estreptococos, tétrades, sarcinas e estafilococos; bacilos, os quais possuem forma de bastão, podendo também adotar o formato de diplobacilos, estreptobacilos e cocobacilos; espirilos e espiroquetas, em forma espiral; vibríões, com formato de vírgula; e, bactérias flagelares que possuem um flagelo essencial para a locomoção das mesmas (MADIGAN *et al.*, 2010; TORTORA *et al.*, 2010).

Quando analisado as características antropomórficas, os resultados mostraram que a maioria das bactérias foi representada com “carinhas de malvadas”. Esses resultados podem ser evidenciados nas **Tabelas 2 e 3**.

Tabela 2. Resultados encontrados para a Subcategoria Bactérias, evidenciadas nas imagens.

BACTÉRIAS - MORFOLOGIA	ABS.	%
Bactérias – morfologia adequada	297	77,55
Bactérias - características antropomórficas	86	22,45

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Tabela 3. Resultados encontrados para a Subcategoria Bactérias com características antropomórficas, evidenciadas nas imagens.

BACTÉRIAS COM ANTROPOMÓRFICAS	CARACTERÍSTICAS	ABS.	%
Bactérias – “carinhas de malvadas”		81	94,14
Bactérias – “carinhas de boazinhas”		5	5,81

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os resultados apresentados na **Tabela 3**, corroboram com as ideias apresentadas por Cândido *et al.* (2015, p. 2), pois de acordo com esses autores “A Microbiologia é uma das áreas da Biologia em destaque na atualidade, pois são inúmeras as suas contribuições em benefício da humanidade, seja na área da saúde, seja na agricultura, na indústria, no meio ambiente ou na biotecnologia”. No entanto, apesar de todos esses benefícios, ainda há de se considerar que os microrganismos maléficos, isto é, aqueles que causam doenças, muitas vezes, são lembrados com maior frequência.

A antropização, com feições malvadas desses indivíduos pode ser um reflexo da ideia que se tem de bactérias de acordo com o senso comum. Entretanto, Fraga e Rosa (2015), ao analisar a abordagem sobre Microbiologia em textos de divulgação científica, ponderam que esses desenhos, ao serem divulgados, podem se estabelecerem de maneira errônea para o público leitor dessas imagens. Nesse sentido, Lopes *et al.* (2015), sinalizam que essas representações midiáticas podem gerar concepções alternativas para os alunos, às quais devem ser problematizadas pelo educador em sala de aula.

De acordo com Silva e Júnior (2013), é de extrema relevância que o professor leve em consideração as concepções prévias dos alunos sobre o assunto, pois dessa forma, o aluno se sente valorizado e mais motivado a aprender. No momento em que o

aluno expõe suas ideias, o professor tem a oportunidade de reconstruir tal conhecimento, se for necessário, desmistificando possíveis mitos e, com isso, o conhecimento é mediado pelo professor, mas construído por ambos, o que torna o processo de ensino-aprendizagem uma produção coletiva e dinâmica.

Felizmente, na maioria das imagens analisadas as bactérias possuem morfologia adequada, sendo imagens eficientes para o ensino da microbiologia, pois são representações mais próximas de como são esses seres invisíveis a olho nu.

Piccinini (2012) afirma que a ciência se constitui e se comunica por meio da elaboração de representações da realidade, sendo que o uso de imagens contribui para simplificar conceitos complexos. Por vezes, as imagens permanecem na memória enquanto que o texto é esquecido. Nesse sentido, as imagens dentro do ensino são essenciais, pois todo aluno tem necessidade de observar aquilo que lhe é explicado, no intuito de tornar o abstrato real e sólido pode auxiliar o aluno a compreender os conceitos, a morfologia, a importância e os modos de vida desses seres microbiológicos.

Considerações finais

Com o avanço tecnológico, a informação pode ser compartilhada com rapidez e eficiência. Com isso, atualmente os professores têm um aporte bastante grande de possibilidades em sala de aula, dentre essas as imagens surgem como recurso didático. Para o ensino de ciências e biologia, esse recurso é indispensável, pois por vezes os organismos explicados não são visíveis, como é o caso da microbiologia.

No entanto, há de se tomar cuidado com o uso da internet, pois nem todas as informações disponíveis são de fonte confiável. No caso das imagens sobre bactérias, presentes no *Google Imagens*, a maioria dessas apresenta uma representação morfológica bastante aproximada daquilo que é real, tornando-se recursos eficientes para o ensino de microbiologia. Contudo, uma pequena parcela de imagens é representada com feições antropizadas.

Acreditamos que tais representações antropomórficas podem prejudicar o entendimento acerca do assunto “bactérias”, tanto no que se refere às características do grupo, quanto no que se refere à compreensão da importância das mesmas na diversidade da vida e no meio, estereotipando o grupo como “nocivas”, uma vez que as imagens não são um recurso meramente estético, mas carregam significados que podem gerar concepções errôneas para os educandos.

Faz-se necessário um repensar ao utilizarem-se imagens para ensinar ciências: as bactérias têm feições antropomórficas? Então por que utilizar essas imagens ao ensinar? Ressalta-se que, por vezes, as imagens permanecem na memória enquanto que o texto é esquecido. Sinalizamos que estudos os quais visem investigar as imagens disponíveis para ensinar ciências são bastante recentes e de suma importância para uma compreensão de como esses recursos podem ser utilizados, da melhor forma possível, a fim de contribuir no processo de ensino aprendizagem, transformando a abundância de informações que temos atualmente em conhecimento.

Referências

ALCAMO, E.; ELSON, L. M. **Microbiologia**: um livro para colorir. São Paulo: Roca, 2004.

BALDISSERA, R. **Imagem-conceito**: a indomável orgia dos significados. Belo Horizonte: XXVI Intercom, 2003.

BARBOSA, F. H. F.; BARBOSA, L. P. J. de L. Alternativas metodológicas em microbiologia – viabilizando atividades práticas. **Revista de biologia e ciências da terra**, v.10, n.2, p.134-143, 2010.

BARBOSA, F.G; OLIVEIRA, N. C. Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO. **UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 5-13, jan. 2015.

BIZERRA, A.; DOMINGUEZ, C.; INGLEZ, G. C.; GONÇALVES, V. M.; IMPARATO, B. A.; HENRIQUE, B. C.; PEREIRA, F. F.; VIEIRA, J. L. A.; CASADEI, K.; LEPORO, N.; FRANCO, M. Crianças pequenas e seus conhecimentos sobre Microrganismos. **Anais VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**. Florianópolis, 8 de nov., 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRUZZO, C. Análise das práticas pedagógicas. *Biologia:educação e imagens*. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1359-1378, set./dez. 2004.

CÂNDIDO, M. S. C; SANTOS, M.G; MEDEIROS, T. *et al*. Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8 (1), p. 57-73, abr., 2015.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAUJO, E. E. de; URSI, S. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores**. São Paulo: Colégio Dante Alighieri, 2008.

DIAS, A. A. C; MOURA, K. S. Um mundo de imagens: inclusão do gênero discursivo imagético no processo de aprendizagem. **Rev. Estud. Comun**. Curitiba, v. 11, n. 24, p. 57-64, jan./abr. 2010.

FERREIRA, A. F. **A importância da microbiologia na escola: uma abordagem no ensino médio**. Monografia (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, dez, 2010.

FLORES, L. E.; HERMEL, E. E. S. A microbiologia sob uma perspectiva histórica nos livros de ciências e de biologia publicados no Brasil no século XX. **Anais VII Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica – Habitats de Inovação e Desenvolvimento**. UFFS, campus Erechim, 23-24, out., 2017.

FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista *Ciência Hoje das Crianças*: análise de textos de divulgação científica. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015.

LADEIA, M. J. F.; ROYER, M. R. Bactérias: sua importância à vida na Terra. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE (artigos). **Cadernos PDE**, v. 01, 2014. ISBN 978-85-8015-080-3.

LOPES, L. A.; VALDUGA, M. LOPES, P. T. C.; DAL-FARRA, R. A. O uso de tablets como ferramenta para verificar as concepções sobre insetos construídas por estudantes do 7º ano do ensino fundamental. **Anais X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de nov. de 2015.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D.P. **Microbiologia de Brock**. Traduzido de Brock Biology of Microorganisms. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

PICCININI, C, L. Imagens no ensino de Ciências: uma imagem vale mais do que mil palavras? *In: O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula* / [Editoras] Isabel Martins, Guaracira Gouvêa e Rita Vilanova. — Rio de Janeiro, 2012.

SILVA, H. C. da. *et al.* Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SILVA, J. M.; JÚNIOR, A. L. A elaboração do conhecimento sobre bactérias por alunos do ensino médio nas aulas de biologia. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE (artigos). **Cadernos PDE**, v.01, 2013. ISBN 978-85-8015-076-6.

TOMIO, D; GRIMES, C; RONCHI, D. L; PIAZZA, F; REINICKE, K; PECINI, V. As Imagens no Ensino de Ciências: O que dizem os estudantes sobre elas? **Caderno pedagógico**, Lajeado. v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, CL. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação**. Atlas, São Paulo, 1987.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. *In: Experiências em Ensino de Ciências*, v. 4, n. 3, p. 31-42. Porto Alegre: 2009.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O EDUCAR PELA PESQUISA E O ENSINO DE CIÊNCIAS:
PERSPECTIVAS DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Maurício Costa Cabreira, Patrícia Ignácio, Fernanda Trombetta, Raquel Milani
Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Universidade de São Paulo – USP

Resumo: Percebe-se em nossa sociedade uma estrutura hierarquizada, na qual tecnologia e mídia disseminam informações sem grandes contestações. Paralelo a isso a escola permanece com sua estrutura clássica, preocupada em transmitir conteúdos e vencer currículos. Essa análise superficial permite refletir sobre os efeitos que essa combinação entre uma sociedade que emerge desse contexto e a escola tradicional podem causar. O presente estudo apresenta uma discussão sobre o ensino e o educar pela pesquisa. Diante de um levantamento bibliográfico, pretende-se encontrar pontos de convergência entre ensino de Ciências e o educar pela pesquisa na perspectiva de uma aprendizagem significativa. O conceito do educar pela pesquisa ancora-se em Demo (2003, 2006) e Galiazzi (2014), e diante das reflexões sobre o ensino de Ciências de Pozo e Crespo (2009), busca-se nos conceitos de Ausubel alguns pontos de intersecção que identifiquem uma aprendizagem significativa por meio da análise teórica que embasam esses conceitos. Através do estudo realizado, conclui-se que é preciso repensar o processo de ensino, uma vez que os estudantes fazem parte de uma sociedade em constante evolução, refletindo na escola suas características mais evidentes. Encarar a sala de aula como espaço de transmissão de um conhecimento pronto, é negligenciar o compromisso ético com a formação do sujeito. Nesse sentido, o educar pela pesquisa pode ser um dos pontos de intersecção entre ensino e uma aprendizagem significativa, onde o foco não é a demonstração, mas a investigação, e através dela, partir de conhecimentos prévios agregando valor e dando significado ao que se está aprendendo.

Palavras-chave: Educar pela pesquisa. Ensino de Ciências. Aprendizagem significativa.

Introdução

Muito mais do que um ambiente para construir conhecimento, segundo Pozo e Crespo (2009), a escola adquiriu ao longo dos anos papel importante na formação da cidadania e no desenvolvimento de diferentes habilidades, transcendendo seu papel de apenas transmitir o conteúdo formal, hoje disponível a poucos toques de qualquer pessoa conectada à internet. Nesse sentido, pensar em uma aula de Ciências na qual os

estudantes são ensinados a apenas resolver algoritmos, aplicar fórmulas sem contextualização e repetindo um padrão preestabelecido em situações desconexas, decorando conceitos ao invés de construí-los, é minimamente promover a reprodução e, em certa medida, limitar as inúmeras possibilidades de aprendizagens.

Pozo e Crespo (2009) fazem uma reflexão sobre a aprendizagem e o ensino de Ciências, identificando alguns dos motivos que levam a chamada crise da educação científica, fazendo com que os estudantes não aprendam a ciência que lhes é ensinada. Dentre os fatores levantados pelos autores, destacam-se a falta de motivação e interesse pelos estudos, as dificuldades conceituais encontradas, o desajuste entre as metas dos professores e as dos educandos, e a desorientação entre os professores diante das crescentes demandas na Educação.

Nessa perspectiva, os estudantes realizam procedimentos sem entender o que estão fazendo, não conseguindo explicar e tampouco aplicar esses conceitos em novas situações. Segundo Pozo e Crespo (2009),

Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprenderam algo – e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação –, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo (p. 17).

Uma possível explicação para esse fato pode estar intimamente relacionado aos diferentes entendimentos sobre o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, diferentes metodologias vêm sendo propostas e aplicadas no intuito de buscar uma escola comprometida com a formação de um sujeito competente. Aqui sugere-se o educar pela pesquisa, numa perspectiva de contraponto para uma aprendizagem mecânica, que tem como base a simples reprodução e o armazenamento de informações prontas, sendo a pesquisa uma possibilidade de quebra no paradigma do ensino tradicional ou bancário, como apontado por Freire (1987). Para ele, na concepção bancária a educação é vista como um ato narrativo, na qual o professor é o narrador que “conduz a memorização mecânica do conteúdo narrado” (p. 33), considerando os estudantes como meros receptores. Para Freire (1987),

[...] a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente “encher”, tanto melhores educandos serão. Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante (p. 33).

Nessa analogia, a aula é comparada ao ato de depositar, de transferir valores e conhecimentos. Cabe aos estudantes receberem os depósitos, arquivá-los e guardá-los, pois, uma vez feita a operação de transferência, o professor tira um extrato do que depositou através de uma prova, por meio da qual o estudante deve imprimir aquilo que lhe foi “depositado”. Nesta perspectiva, Freire alerta que é necessário ao professor ter uma reflexão crítica sobre sua prática e entender que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2002, p. 12).

Com base nesse pensamento, a pesquisa e o educar pela pesquisa emergem nessa discussão como uma das possíveis formas de promover a construção e produção do conhecimento, sob a perspectiva do princípio educativo da pesquisa, numa proposta de

ensino emancipatória na qual o estudante deixa de ser objeto do processo e torna-se sujeito da sua própria aprendizagem. Segundo Demo (2006),

No ambiente lúdico da criança é possível visualizar atitude de pesquisa e fomentá-la via processo educativo, como postura de questionamento criativo, desafio de inventar soluções próprias, descoberta e criação de relacionamentos alternativos, sobretudo motivação emancipatória a partir de um sujeito que se recusa ser tratado como objeto (p. 77-78).

Através deste questionamento criativo, aprender é muito mais do que acumular sistematicamente conteúdos, mas a capacidade de interpretar e aplicar o conhecimento adquirido em diferentes situações, só sendo possível uma vez que esse saber se torna significativo para o sujeito. Nessa perspectiva, possibilita ainda, a aquisição de novos significados através de uma aprendizagem significativa, assim como entendida por Ausubel (MOREIRA, 2011).

O presente artigo propõe a discussão sobre a busca de pontos de intersecção entre o educar pela pesquisa e o ensino de Ciências como possibilidade de uma aprendizagem significativa, numa perspectiva que supere o ensino mecânico por vezes descontextualizado e com base na reprodução. Segundo Pozo e Crespo (2009), embora precisem de informação e de conhecimento, os estudantes necessitam sobretudo da capacidade de organizá-los e interpretá-los, dando sentido ao que se aprende, ou seja, que assimilem criticamente a informação, e não apenas a reproduzam. Em suas palavras: “[...] aprender a aprender, adquirir estratégias que permitam transformar, reelaborar e, em resumo, reconstruir os conhecimentos que recebem” (p. 25). Sendo assim, justifica-se a relevância desta pesquisa com base no atual cenário da educação, no qual os estudantes avançam em sua escolarização, não adquirindo as habilidades básicas esperadas, principalmente nas áreas das Ciências e da Matemática.

Segundo dados do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, os últimos dados da mais recente aplicação da Prova Brasil em 2015, mostram que apenas 14% dos estudantes do 9º ano que realizaram a avaliação demonstraram aprendizado adequado em Matemática. Os dados revelam ainda, que do total de estudantes que realizou a avaliação no país, 31% são categorizados como tendo um aprendizado insuficiente, não desenvolvendo o mínimo de habilidades esperadas para essa etapa de ensino.

Neste artigo, buscamos elementos que justifiquem a pesquisa em sala de aula e o educar pela pesquisa como possibilidade de desenvolvimento de diferentes habilidades, facilitando a construção de um conhecimento científico e apropriação de diferentes conceitos. Para tanto, a pesquisa aqui é compreendida como princípio educativo. É partir do conhecimento cotidiano, do senso comum, desenvolvendo no aluno a capacidade crítica do questionamento e da argumentação.

Freire (2002) defende a pesquisa como a promoção da ingenuidade, ou seja, que o sujeito possa sair da curiosidade ingênua, baseada apenas no senso comum e no conhecimento cotidiano, para uma curiosidade epistemológica, crítica, através de um rigor metodológico, possibilitando que este se aproxime dos objetos do conhecimento. Sendo assim, o educador deve “reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão” (FREIRE, 2002, p. 14), ou seja, incentivar a criticidade para pensar certo, através do exercício crítico e autônomo da capacidade de aprender a aprender, transformando assim sua realidade.

Diante dos argumentos apresentados, é possível pensar que o aprendizado resultante do processo de investigação pela pesquisa, possibilita uma aprendizagem

significativa para os estudantes? O ensino de Ciências através da pesquisa traz perspectivas de uma aprendizagem significativa?

Metodologia

Buscando subsídios que possam identificar pontos de convergência entre o ensino de Ciências e o educar pela pesquisa na perspectiva de uma aprendizagem significativa, este estudo ancora-se em uma revisão bibliográfica. Com base em pressupostos teóricos que sustentem a discussão entre ensino, aprendizagem, e o educar pela pesquisa, buscamos autores que referenciassem a temática central desta proposta, bem como estudos sobre o ensino de Ciências e suas implicações na sala de aula, buscando a qualificação da aprendizagem nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Como aporte teórico que sustenta as discussões aqui apresentadas, partimos das reflexões sobre a aprendizagem e o ensino de Ciências de Pozo e Crespo (2009), buscamos conexões com Moreira (2011), no que se refere à teoria de Ausubel sobre a Aprendizagem Significativa, ancorados em Demo (2002, 2003, 2006), Galiuzzi (2002, 2014) e Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) nas ideias sobre o educar pela pesquisa. Com base nessas reflexões, finalizamos o estudo bibliográfico, tentando ligar os pontos de intersecção entre o educar pela pesquisa com uma aprendizagem significativa em Ciências.

Analisando o Ensino de Ciências

Se perguntados sobre qual o principal problema enfrentado em sala de aula e que impede a aprendizagem em Ciências, possivelmente grande parte dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio farão referência à indisciplina e a falta de motivação dos estudantes. Nesse sentido, é importante uma reflexão sobre essa desmotivação em duas perspectivas: desmotivação para aprender ou a desmotivação porque não aprendem.

Pozo e Crespo (2009) afirmam que “as formas de aprender e ensinar são uma parte da cultura que todos devemos aprender e sofrem modificações com a própria evolução da educação e dos conhecimentos que devem ser ensinados” (p. 23). Não há como deixar de evidenciar as transformações que a sociedade vem sofrendo, e com isso, a necessidade de rever a maneira de ensinar e encarar a Educação e o que se ensina na escola. É preciso que a aprendizagem seja vista como um processo construtivo e não apenas resultante de reprodução ou acumulação. Assim,

A escola não pode mais proporcionar toda a informação relevante, porque esta é muito mais móvel e flexível do que a própria escola; o que ela pode fazer é formar os alunos para que possam ter acesso a ela e dar-lhe sentido, proporcionando capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação (POZO; CRESPO, 2009, p. 24).

Essa capacidade de assimilação crítica da informação perpassa pela maneira como os estudantes percebem a Ciência e os diferentes conteúdos da matriz curricular que são trabalhados. Uma pergunta recorrente nas aulas de Ciências tradicionais é “onde eu vou usar isso? ”, fazendo uma clara referência à falta de contextualização e sentido em que as disciplinas são enxergadas, gerando uma sensação de acúmulo de informações insipientes. Indo para uma análise mais ampla, a maioria das propostas de ensino de Ciências coloca uma grande ênfase nos conteúdos conceituais, repletos de dados, conceitos e princípios, numa concepção que reduz o ensino à transmissão de

conhecimentos já elaborados. Entretanto, para que essa capacidade de assimilar uma informação e não apenas reproduzir possa se efetivar, o foco deve ser não apenas em conceitos, mas nos procedimentos ou processos que desenvolvam conhecimentos relativos a esses conceitos, possibilitando assim a formulação destes com base na argumentação e não em mera reprodução.

Se os estudantes têm dificuldades para compreender conceitos básicos, têm ainda mais dificuldades para lembrar dados e conceitos que não compreendem. Nas palavras de Pozo e Crespo,

[...] é [...] é preciso situar a educação científica no contexto de uma sociedade que sobra informação e faltam marcos conceituais para interpretá-la, de modo que a transmissão de dados não deveria constituir um fim principal da educação científica, que deveria estar dirigida, na verdade, a dar sentido ao mundo que nos rodeia, a compreender as leis e os princípios que o regem (POZO; CRESPO, 2009, p. 80).

O ensino de Ciências deve ter como objetivo proporcionar condições para que os estudantes entendam a ciência como uma possibilidade de construir modelos para interpretar a realidade, superando a visão simplista na qual a mesma tem a função apenas de descobrir a estrutura e funcionamento da natureza. Para tanto, é preciso proporcionar uma aprendizagem de conceitos que não tenha como base uma lista de dados que serão memorizados e reproduzidos, uma vez que “compreender requer pôr em marcha processos cognitivos mais complexos do que repetir” (POZO; CRESPO, 2009, p. 82). Entende-se que uma pessoa adquire um conceito quando é capaz de dar significado a uma informação que lhe é apresentada, ou seja, consegue traduzir algo em suas próprias palavras, por meio dos conceitos que ela elaborou, a partir do conjunto de significados que possui.

Outro aspecto que é importante destacar quando se fala nas dificuldades de entendimento dos conteúdos em Ciências, está relacionado a situações onde os estudantes tentam compreender as novas informações com base nas concepções alternativas decorrentes do seu conhecimento cotidiano, baseados no senso comum. Esse conhecimento cotidiano faz parte dos conhecimentos prévios dos estudantes, e em muitas vezes, durante o processo de ensino e diante de diferentes situações de aprendizagem, não funcionam como conceito subsunçor. Dizendo de outro modo, os estudantes tentam compreender uma nova situação a partir de seus conhecimentos prévios, e segundo Pozo e Crespo (2009), “o que muda é a nova informação que é interpretada em termos dos conhecimentos prévios, sem que eles sofram praticamente nenhuma modificação” (p. 87).

Assim, os autores defendem uma mudança conceitual nesses conhecimentos prévios dos alunos, promovendo uma transição do conhecimento cotidiano para o científico, possibilitando assim, uma aprendizagem significativa. Entretanto, essa mudança requer muito mais do que substituir as ideias dos estudantes por outras cientificamente aceitas, mas mudar os princípios pelos quais se dá o processamento desse conhecimento. Essa evolução do conhecimento cotidiano para o científico é dar sentido ao mundo em que vivemos e entender o sentido desse conhecimento que é aprendido na escola e sua evolução do conhecimento cotidiano para o científico, e não apenas que seja repetido; é sair do senso comum para uma aprendizagem da ciência que perceba os fenômenos como processos e como produto da integração entre os diferentes conceitos.

Nesse sentido, busca-se agora elementos do ensino pela pesquisa como propulsor deste processo.

Ensino pela pesquisa: buscando pontos de convergência para uma aprendizagem significativa

Falar no ensino ou no educar pela pesquisa num sentido mais epistemológico, somente tem um sentido quando se leva em consideração o processo de aprendizagem do estudante. Para tanto, é essencial pensar em como esse estudante aprende, como cognitivamente acontece essa aprendizagem e de que maneira o professor pode intervir nesse meio para que a aprendizagem se torne realmente efetiva e significativa.

Práticas educativas pautadas na reprodução e na memorização certamente não percebem o estudante num ponto em destaque neste processo. Partindo desse pressuposto, apresentamos a pesquisa como valorização e promoção deste sujeito.

A investigação, que inicia a partir de um problema, de um questionamento, de uma dúvida, envolve o estudante num processo de negociação. A partir daí, são levantadas hipóteses que possam elucidar tais questionamentos, e nesse momento, evidentemente, os estudantes são levados a pensarem e buscarem, em suas estruturas cognitivas, elementos que possam servir de base para sua argumentação. Esses conceitos, previamente estabelecidos pelos educandos, podem servir como âncoras para as aprendizagens resultantes do processo de investigação na pesquisa.

Nesse sentido, buscamos o conceito de aprendizagem significativa defendido por Ausubel, para justificar o ensino pela pesquisa. Para Ausubel, segundo Moreira (2011) “o fator isolado que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe (cabe ao professor identificar isso e ensinar de acordo)” (p. 152). Esse pensamento vem ao encontro do educar pela pesquisa, indo na contramão ao que usualmente é feito na escola tradicional, na qual os estudantes escutam e depois perguntam, quando perguntam. Na pesquisa, segundo Demo (2003), o ponto de partida é o que o estudante já sabe, ou seja, as hipóteses que levanta relativas ao que já possui de conhecimento prévio.

Sendo assim, a essência de uma aprendizagem significativa é que novas ideias sejam relacionadas de maneira não arbitrária ao que o indivíduo já sabe, ou seja, que possam ser relacionadas a aspectos na estrutura cognitiva, que sejam relevantes para uma nova aprendizagem. Essa estrutura específica que servirá como âncora para um novo conceito é chamado por Ausubel de subsunçor, possibilitando que essas ideias e informações sejam aprendidas e retidas. No entanto, Moreira (2011) ressalta que o conceito de âncora é uma metáfora que diz respeito a certos conhecimentos prévios, não podendo atribuir a eles “um caráter estático, de mero ancoradouro”, pois segundo ele, “o processo é interativo, dinâmico, nele o subsunçor se modifica” (p. 27).

Para que ocorra então uma aprendizagem significativa, o material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo, ou seja, que possa ser relacionado ou incorporado à estrutura cognitiva do estudante, e que o mesmo manifeste disposição de relacionar de maneira não arbitrária esse novo material. Esse mecanismo é favorecido pelo processo de pesquisa, uma vez que o conhecimento a ser construído e aprendido parte de uma negociação entre professor e estudante, que terá como ponto de partida o que o aprendiz conhece sobre o assunto.

Por outro lado, na falta de subsunçores que possam servir como facilitadores na aprendizagem, Ausubel propõe que sejam usados organizadores prévios na aprendizagem, âncoras que levem ao desenvolvimento de novos conceitos subsunçores que facilitarão novas aprendizagens. Esses organizadores prévios servem de pontes cognitivas, agindo como ligação entre o que o estudante já sabe e o que ele deve aprender, favorecendo que a informação a ser aprendida possa ser feita de maneira

significativa, facilitando assim a aprendizagem. Moreira e Masini (1982) enfatizam ainda:

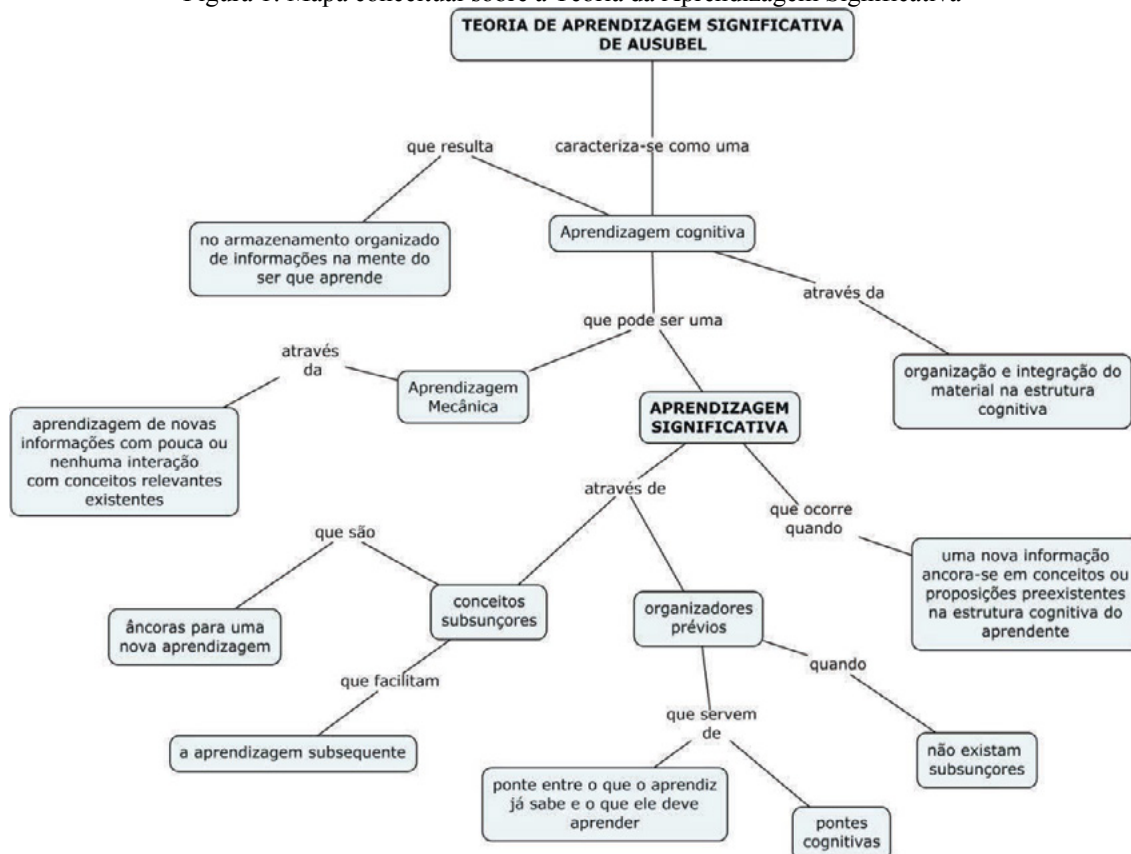
A principal função dos organizadores é, então, superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, antes de poder aprender a tarefa apresentada. Permitem promover uma moldura ideacional para incorporação e retenção do material mais detalhado e diferenciado que se segue na aprendizagem, bem como aumentar a discriminabilidade entre este e outro similar já incorporado na estrutura cognitiva ou, ainda, ressaltar as idéias ostensivamente conflitadas (p. 12).

Para Moreira (2011), os organizadores prévios são recursos apresentados em um nível mais alto de abstração em relação ao material de aprendizagem. Em suas palavras, o organizador prévio

[...] não é uma visão geral, um sumário ou um resumo que geralmente estão no mesmo nível de abstração do material a ser aprendido. Pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação. Pode ser também uma aula que precede um conjunto de outras aulas (p. 30).

São várias possibilidades de recursos, mas o importante a ressaltar é que preceda a apresentação do material que será usado na aprendizagem e seja mais geral e abrangente que o mesmo. Para sintetizar as teorias ausubelianas, a Figura 1, através de um mapa conceitual, traz uma síntese da Teoria da Aprendizagem Significativa, fazendo referência aos seus conceitos mais específicos.

Figura 1: Mapa conceitual sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa



Fonte: Estudos feitos a partir de Moreira (2011).

Para ajudar a explicar como o conhecimento é organizado na estrutura cognitiva, Ausubel traz o conceito de assimilação. Nesse processo, uma nova informação potencialmente significativa é relacionada ou assimilada por um conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva do aprendiz, e desta interação, surge um produto interacional ou um subsunçor modificado. O conhecimento resultante desta aprendizagem será um produto entre a nova informação e o que o aprendiz já tem de conceitos mais inclusivos. Durante a investigação na pesquisa, a aquisição de novos significados, através da aprendizagem significativa de um conhecimento novo, passa por interações com significados existentes no aprendiz tornando-se mais ricos e mais elaborados, fazendo assim mais sentido.

Entende-se, ainda, que a pesquisa favorece uma assimilação obliteradora, onde através da pesquisa e contato com o novo conhecimento, relevante e diferenciado, o novo conhecimento adquire significados e o preexistente (senso comum) ganha significados adicionais, sendo incorporado de maneira não-literal e não-arbitrária à estrutura cognitiva do aprendiz, proporcionando capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação.

Segundo Moreira e Masini (1982, p.18), no processo de assimilação obliteradora “as novas informações tornam-se espontânea e progressivamente, menos dissociáveis de suas ideias âncora (subsunçores) até que não mais estejam disponíveis, isto é, não mais reproduzíveis como entidades individuais”. Essa ideia corrobora com a premissa básica do educar pela pesquisa, ou seja, a construção do conhecimento e de um sujeito capaz não apenas de aprender uma nova informação, mas que adquire uma capacidade crítica de estabelecer novas relações e interpretar o novo conhecimento em diferentes situações.

Ensinar Ciências pela pesquisa, na perspectiva de uma aprendizagem significativa, é desconstruir a verticalização dos conteúdos previamente e hierarquicamente organizados, abrindo espaço para a contextualização e a possibilidade de construção de novos caminhos a cada pesquisa.

Educar pela pesquisa: (re) pensando a sala de aula como espaço de (re) construção do conhecimento

Pensar a sala de aula como um espaço de (re) construção do conhecimento, tecida na integração dos diferentes atores, na qual teoria e prática constituem a base de um trabalho pautado na colaboração, são alguns dos princípios do educar pela pesquisa. Para buscar meios didáticos que possibilitem trabalhar diferentes conteúdos em Ciências, identificando na pesquisa um princípio educativo, é necessário entender em que sentido a pesquisa e o educar pela pesquisa estão inseridos no espaço escolar.

Segundo Demo (2003, p. 2), “educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana”. Nesse sentido, traz a ideia de que o professor precisa fazer da pesquisa um instrumento principal do processo educativo, promovendo assim o processo de pesquisa no estudante, “que deixa de ser objeto de ensino, para tornar-se parceiro de trabalho” (Ibid).

A título de esclarecimento, o professor pesquisador aqui é entendido em um sentido que transcende o que se dedica somente a pesquisa, mas aproximando das discussões de Becker (2012), um professor pesquisador no sentido mais amplo, ou seja, aquele “que não reduziu sua função às realizações de uma máquina de ensinar ou aos procedimentos burocratizados de um “ensinador”, constrói e sobretudo, reconstrói

conhecimentos” (p. 13, grifo do autor). Essa é a relação que, neste artigo, se busca discutir: ensino e pesquisa para o desenvolvimento, nas palavras de Becker (2012), de um “sujeito epistêmico”, um sujeito que constrói conhecimento, e não apenas conteúdos, “mas também formas, estruturas ou capacidades” (p. 13 e 15).

Este sujeito epistêmico deve estar imerso num processo de busca e construção do conhecimento, pautado na interação entre os diferentes sujeitos do espaço pedagógico, no qual possa descontextualizar sistematicamente aquilo que é aprendido em uma determinada situação, aplicando o conhecimento em diferentes contextos. Isto implica não apenas conhecer, mas conhecer para agir e através desta ação, transformar o mundo a sua volta e assim transformar a si mesmo através do questionamento (re) construtivo. Nessa discussão, entende-se que o princípio do educar pela pesquisa é desenvolver o questionamento reconstrutivo, e nas palavras de Demo (2003), com qualidade formal e política, contribuindo na emancipação do sujeito.

Para Demo, questionar “não significa apenas criticar, mas com base na crítica, intervir alternativamente” (p. 10). Por reconstrução, entende como “interpretação própria, formulação pessoal, elaboração trabalhada, saber pensar, aprender a aprender” (p. 11). Corroborando nesse pensamento, Galiuzzi (2014) traz a pesquisa entendida num sentido mais amplo do que um meio para a produção de conhecimento, mas como tal, contribuindo para a formação pessoal do educando, que é levado a enxergar o conhecimento de outra maneira, não apenas recebendo informações prontas e tentando assimilar: é encarar o estudante como um “sujeito pesquisador” (p. 143).

Demo defende ainda que na pesquisa o estudante é conduzido a desenvolver diferentes habilidades, deixando de relacionar a pesquisa como um momento de cópia e reprodução de um conhecimento acabado, para questionar a realidade dos fatos, sair do senso comum, e através deste questionamento reconstrutivo, criar significados, e em suas palavras, “[...] intervir na realidade de modo alternativo com base na capacidade questionadora. Trata-se de ler a realidade de modo questionador e de reconstruí-la como sujeito competente” (2003, p. 12), ou nas palavras de Freire (2002), sair do conhecimento ingênuo para um conhecimento epistemológico.

Em sala de aula, a pesquisa deve iniciar pelo exercício do questionar. Falamos em exercício porque a escola tradicional não educa o estudante a questionar, posicionar-se, refletir; ao contrário, domestica-o a escutar, obedecer, decorar e reproduzir. Toda pesquisa começa com um problema, uma pergunta, uma indagação, e através do processo de investigação, proporciona a construção de diferentes significados. Ao invés de seguir a cartilha do conceito pronto e acabado, o educar pela pesquisa leva os estudantes a levantarem hipóteses, refletirem sobre o que se está estudando, e no processo de investigação, construir junto com seu professor o sentido daquele assunto.

Galiuzzi (2014) defende a pesquisa como um processo de construção do conhecimento e a sala de aula como espaço de vivência, que deve ser um princípio metodológico diário, exigindo um compromisso político. Em suas palavras,

Para fazer pesquisa expediente didático e educativo cotidiano em qualquer nível de escolarização é preciso aproximar ensino e pesquisa. É necessário compreender que o ato investigativo é inerente à cultura humana como característica que lhe permite se adaptar a um meio adverso, que agregou, além da observação, do questionamento e da crítica, a leitura, a escrita e o diálogo crítico. A pesquisa, como eu entendo, é um produto cultural, que pode ser aprendido e desenvolvido na escola e em outros espaços pedagógicos. Não é apenas um ofício, é um modo de fazer um ofício (GALIAZZI, 2014, p.142).

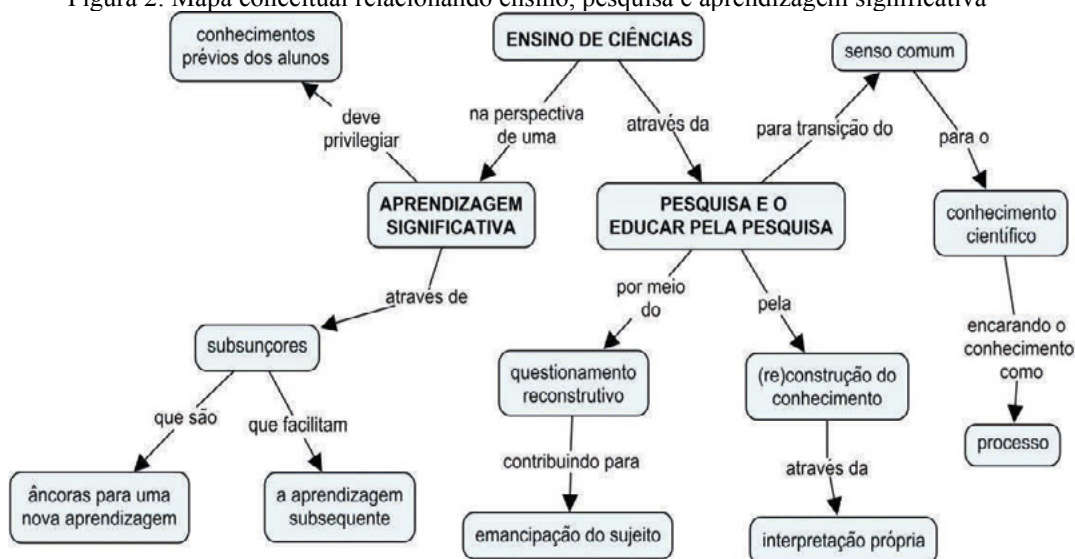
O educar pela pesquisa ancora-se no desenvolvimento de habilidades para uma transição do senso comum, partindo da informação disponível, para um questionamento reconstrutivo, através da pesquisa e elaboração própria, e da construção do conhecimento.

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades. [...]. Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p. 10).

Educar pela pesquisa pressupõe a construção do conhecimento, num processo conjunto de elaboração de saberes e no questionamento constante. Requer, sobretudo, partir do pressuposto que o conhecimento não é um produto, mas resultado de um processo, não podendo assim ser simplesmente transmitido como algo pronto, cheio de verdades absolutas. Pensar o ensino de Ciências através da pesquisa, “não é somente produzir conhecimento, é sobretudo aprender em sentido criativo” (DEMO, 2006, p. 44).

Na Figura 2, apresentamos uma síntese do estudo aqui apresentado através de um mapa conceitual, que resume o nosso entendimento sobre o ensino de Ciências na perspectiva de uma aprendizagem significativa através da pesquisa e do Educar pela Pesquisa.

Figura 2: Mapa conceitual relacionando ensino, pesquisa e aprendizagem significativa



Fonte: Autores (2018).

Considerações Finais

Diante das reflexões apresentadas em relação ao educar pela pesquisa e a possibilidade de uma aprendizagem significativa, buscou-se argumentos que trouxessem o ensino de Ciências, utilizando a pesquisa como princípio pedagógico. Nesse sentido, partiu-se das reflexões de Pozo e Crespo (2009) sobre o ensino e a aprendizagem em Ciências e buscou-se no ensino e no educar pela pesquisa pontos de convergência.

Após o estudo realizado, identifica-se no desenvolvimento de pesquisas na Educação Básica, um importante instrumento que pode contribuir para a assimilação crítica e interpretação da informação, uma vez que os conceitos não serão vistos apenas como um acúmulo de dados, mas também servirão de base para a construção de argumentos e na validação de hipóteses. Desta maneira, é possível que os estudantes superem a visão da Ciência com base no conhecimento cotidiano e transitem do senso comum para um conhecimento científico, desenvolvendo uma aprendizagem significativa.

Nesse sentido, conclui-se que é preciso repensar o processo de ensino, uma vez que os estudantes fazem parte de uma sociedade em constante evolução, refletindo na escola suas características mais evidentes. Encarar a sala de aula como espaço de transmissão de um conhecimento pronto, é negligenciar o compromisso ético com a formação do sujeito. Pensamos que o educar pela pesquisa pode ser um dos pontos de intersecção entre o ensino e uma aprendizagem significativa, onde o foco não é a demonstração, mas a investigação, e através dela, partir de conhecimentos prévios, agregando valor e dando significado ao que se está aprendendo. Nesse sentido, o educar pela pesquisa, o ensino de Ciências e a aprendizagem resultante desta relação, têm pontos em comum: a busca de uma aprendizagem significativa e de qualidade.

Destacamos que a pesquisa não é a solução para todos os problemas que a escola enfrenta diariamente, e nem deve ser o único meio de ensino, mas certamente pode contribuir para o desenvolvimento de um sujeito mais crítico, autônomo e que constrói conhecimento. Requer que o professor acredite no potencial dos seus estudantes, se desafie a experimentar uma nova metodologia de ensino, e encare a pesquisa como um projeto de trabalho, não apenas em um momento isolado, mas que se constitua uma maneira própria de ensinar.

Referências

- BECKER, F. Ensino e Pesquisa: Qual a relação? In: BECKER, F.; MARQUES, T. B. T. (Orgs.) **Ser Professor é Ser Pesquisador**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2012. p. 11-20.
- DEMO, P. **Pesquisa**: princípio educativo. 12. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2006.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2014.
- MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EDU, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

EREC 2018 
**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**
 11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

TDIC: COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO DA UFSM

Cíntia Moralles Camillo, Jeronimo Nunes dos Santos Severo, Liziany Muller Medeiros

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: O objetivo geral deste artigo é refletir sobre a prática docente, bem como qual ação ou prática o educador pode proporcionar uma aprendizagem significativa e colaborativa, através ou por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDCIs), com o uso do blog como ferramenta interativa. O presente artigo é um estudo de caso com 22 educandos do curso Superior de Tecnologias em Alimentos da Universidade Federal de Sana Maria/UFSM, matriculados no segundo semestre de 2017, com idade média de 21 anos. Esse estudo de caso ocorreu na Disciplina Complementar de Graduação (DCG) de Hiperídia e Multimídias Educacionais em Ciências Agrárias oferecida na modalidade semipresencial. A ação e prática proposta pelo educador cumpriu todos os objetivos estabelecidos, ficando evidente que houve a aprendizagem significativa. Tendo, por certo, que em qualquer área do conhecimento as mudanças são desafiadoras e sendo consensual que durante muitos anos o modelo de ensino repousou quase que unicamente sobre a transmissão do conhecimento. Assim, as transformações sociais comandadas pelas TDICs têm exigido das instituições, posturas, novas metodologias, novas maneiras de se ensinar, para que seja possível superar o modelo ultrapassado, que não atende mais às expectativas dos educandos e nem da sociedade.

Palavras-chave: Ensino Semipresencial. Educação a Distância. Blog. Fotografia. TDIC.

TDIC: COLLABORATION AND COOPERATION IN A UFSM GRADUATION COURSE

Abstract: The general objective of this article is to reflect on the teaching practice, as well as, what action or practice the educator can provide meaningful learning, through or through the digital information and communication technologies (TDCIs), but especially in the use of the blog, in order to foster interaction and interactivity. The present article is a case study with 22 students of the Food Technology course at the Federal University of Sana Maria / UFSM, enrolled in the second semester of 2017, with a mean age of 21 years. This case study occurred in the Complementary Discipline of Graduation (DCG) of Hypermedia and Educational Multimedia in Agricultural Sciences offered in the blended modality. The action and practice proposed by the educator fulfilled all the established objectives, being evident that there was significant

learning. Certainly, in any area of knowledge, changes are challenging and it is a consensus that for many years the teaching model rested almost exclusively on the transmission of knowledge, through or through the educator. Thus, the social transformations commanded by the TDICs have required institutions, positions, new methodologies, new ways of teaching, so that it is possible to overcome the outmoded model, which no longer meets the expectations of students and society.

Keywords: Semipresencial Teaching. Distance Education. Blog. Photography. TDIC.

Introdução

Muito se ouve falar em tecnologias nos dias atuais, e é muito comum se ouvir falar que as tecnologias surgiram para melhorar o ensino e a aprendizagem. No entanto, em conformidade com Bona e Ribeiro (2016, p.01) “ter a tecnologia digital em sala de aula não faz a aula acontecer”, exigindo que o educador antes de planejar a ação esteja com a ação fundamentada, a fim de explorar corretamente essa tecnologia digital e para um fim distinto que no caso deste artigo é trabalhar com hipermídias e multimídias educacionais em um curso de graduação.

Além do mais, segundo Assmann (2005) a tecnologia digital que é tendência na contemporaneidade, com a grande maioria dos jovens, é a online, ou seja, é a tecnologia digital em rede. Essa tecnologia permite a interação e interatividade de que os nativos digitais tanto parecem necessitar a cada momento, tanto em relação ao ensino como na aprendizagem. “Isso quer dizer que as tecnologias digitais em rede representam uma principal fonte de informação, do tipo dados, e a possibilidade de comunicação, de troca e contato com as pessoas e fatos” (BONA e RIBEIRO, 2016, p.03).

Para Vigotski (2001) o desenvolvimento cognitivo é consequência de fatores sociais e culturais, elaborados por meio da interação social. Dessa forma, a interação estabelecida entre o educando e educando, educando e educador, possibilita condições para construir e internalizar conhecimentos. O autor defende e trabalha com o conceito de zona de desenvolvimento proximal ou imediato (ZDP), espécie de desnível cognitivo do aprendiz dentro do qual a instrução é mais viável e a interação social mais produtiva.

Wertsch (1984) propõe três condições teóricas adicionais, com o propósito de caracterizar a interação social estabelecida na ZDP, são eles: a definição de situação que se refere à forma como cada um dos participantes entende a tarefa dentro do contexto da interação; a intersubjetividade que geralmente é relacionada à capacidade de compreensão do outro; e a mediação semiótica, uso de mecanismos e de formas adequadas de linguagem, no sentido amplo do termo, que tornam a intersubjetividade possível.

Dessa forma é necessário que o educador seja capaz de dirigir atividades de maneira a não apenas oportunizar as interações sociais, mas, também, de desencadear emoções que possam sustentar as ações dos educandos durante o processo interativo.

Para Bona e Ribeiro (2016) paralelo ao processo crescente e constante de interatividade, existe e se faz cada vez mais necessário, para não ocorrer uma perda de significado, um planejamento de cada aula, e uma proposta de aula que envolva a interação dos educandos entre si e com as tecnologias digitais, em rede ou não. Porém, se faz necessário a presença do educador que faz da sua ação e prática docente um espaço de aprendizagem por meio tecnologias digitais.

Diante desse cenário, o objetivo geral deste artigo é refletir sobre a prática docente, bem como, qual ação ou prática o educador pode proporcionar uma aprendizagem significativa e colaborativa, através ou por meio das tecnologias digitais

de informação e comunicação (TDCIs), com o uso do blog como ferramenta interativa. Para contemplar o estudo, primeiramente é feita uma breve introdução em TDICs, posteriormente, aborda-se o blog como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem; bem como, a aprendizagem colaborativa e aprendizagem cooperativa; e posteriormente, a metodologia, resultados e discussões; e para finalizar as considerações finais.

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

Na contemporaneidade as TDICs aparecem como alternativa a vir a facilitar, aprimorar e a somar junto a educação, principalmente com a inserção dos computadores no contexto escolar e com a disseminação da educação a distância (EaD), enriquecendo o acesso a informação. Este por fim, trouxe além de informação, a possibilidade de ensino e aprendizagem diferenciado, não somente para o educador no que se refere a capacitar-se, por meio de redes e comunicações virtuais, como para o educando com o acesso a múltiplas tarefas em todas as dimensões.

As tecnologias já fazem parte da vida do educando, e sabe-se que o educador precisa antes de tudo ser um mediador, necessitando, contudo, buscar o aprimoramento para que as mudanças sejam positivas, para que ele saiba utilizar essas ferramentas a seu favor e a favor da educação.

Segundo Soares et al. (2015, p.03):

As TDICs se integram em uma gama de bases tecnológicas que possibilitam a partir de equipamentos, programas e das mídias, a associação de diversos ambientes e indivíduos numa rede, facilitando a comunicação entre seus integrantes, ampliando as ações e possibilidades já garantidas pelos meios tecnológicos.

A respeito do uso da internet e um melhor aproveitamento deste recurso no ensino e aprendizagem, Moran (1997) afirma que não basta o uso do recurso em si, mas dos esforços que se movem daqueles que integram a atividade proposta. Obtêm-se conquistas significativas quando há interação em um contexto estrutural de mudança do processo de ensino e aprendizagem, onde, educandos e educadores se comunicam abertamente, interagindo de forma interpessoal e efetiva. “Não é a internet que modifica o processo de ensino e aprendizagem, mas a atitude de cada sujeito e da instituição frente à vida, a si mesmo e ao outro” (MORAN, 1997, p.08).

Portanto, para que as TDICs sejam importante meio de fomento no desenvolvimento das habilidades do educando, “as práticas e recursos do processo educacional precisam ser reestruturados, acompanhando o avanço das tecnologias e o desenvolvimento das habilidades para o seu uso” (SOARES et al., 2015, p.04).

Blog como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem

O blog, blogue, weblogger, caderno digital ou diário de rede é uma página da Web 2.0. É uma importante ferramenta pedagógica que pode ser utilizado para socializar os conteúdos trabalhados em sala de aula, tanto presencialmente como a distância, contribuindo para uma abordagem dinâmica. Nesse meio os educandos estão constantemente interagindo, o que facilita a inserção dessa ferramenta em sua aprendizagem.

Conforme Pontes e Filho (2011) os blogs eram usados como um diário virtual, surgidos no final da década de 90. Ainda para os autores, eles permitiam um

compartilhamento de pensamentos, relatos e reflexões pessoais, mas que exigia um conhecimento técnico de programação, o que restringia o uso desses aplicativos. Somente em 1999, foram criados sistemas gratuitos e de baixo custo que facilitou a disseminação da prática do blog (PONTES e FILHO, 2011).

Assim, nos dias atuais, os blogs disponibilizam espaços em suas páginas para que os usuários escrevam comentários, adicionem conteúdos, fotos, imagens, textos, proporcionando uma rede colaborativa. Logo, o blog pode ser utilizado como forma de interação pedagógica pelas possibilidades que o mesmo oferece por caracterizar uma abordagem dinâmica entre a escola e as interações com as TDICs, podendo ser utilizado no sentido de promover interações e discussões, para a realização de avaliações, mediando o processo de ensino aprendizagem.

Oliveira (2008) acredita que o blog possibilita que o educador desenvolva o papel de mediador na produção de conhecimento, já que ele tem um papel ativo de instigar as discussões por meio de comentários, potencializando a interação entre a classe; incentivar a escrita colaborativa, a autoria, o pensamento crítico e a capacidade argumentativa; estimular o aprendizado extraclasse de forma lúdica; desenvolver a habilidade de pesquisar e selecionar informações.

Menegazzi e Araújo (2011, p.14) listam determinados benefícios emotivos para um educador ou educando criar um blog, dentre eles estão:

Aproximar o educandos e educadores; permite uma maior reflexão sobre o conteúdo e acerca de suas próprias colocações; é um exercício de alfabetização digital tanto para o próprio educador quanto para o aluno; amplia o horário da aula; permite o acompanhamento das atividades dos alunos por pais e a troca de experiências com colegas de profissão.

Nesse sentido, o blog se destaca como um ambiente virtual de ensino e aprendizagem colaborativa, sobretudo pela troca de conhecimentos, opiniões, ideias, podendo se estender para o contexto da sala de aula contribuindo de forma significativa para o aprofundamento das discussões. Metodologias mais participativas fazem desse espaço um lugar aberto a debates em que o educando se envolve ao realizar as atividades e reflete sobre o que faz, sendo-lhe dada a oportunidade de pensar por si mesmo, contribuindo para o pensamento crítico e a aprendizagem colaborativa.

Schöninger e Sartori (2012) enfatizam que os blogs contribuem para a construção da comunicação, uma vez que possibilitam espaço de troca, de cooperação e de encontro entre os sujeitos. Segundo Ribeiro et al. (2016, p.23) o blog proporciona uma “diferença entre a forma tradicional de comunicação, ou unidirecional e interativa, define-se na maneira como a mensagem é construída e o papel que assumem emissores e receptores”.

Aprendizagem colaborativa e aprendizagem cooperativa

Desde o século XVIII o conceito de aprendizagem colaborativa relacionado ao conceito de aprender já vem sendo praticado por pesquisadores, estudiosos e educadores. Segundo Leite et al. (2005) na década de 1970, por exemplo, houve uma elevada produção na área da aprendizagem cooperativa e colaborativa.

Porém, somente no ano de 1990 esse tipo de aprendizagem ganhou popularidade entre os educadores do Ensino Superior e, como exemplo disso, autores como David, Roger Johnson e Karl Smith adaptaram a aprendizagem cooperativa para a sala de aula das faculdades e escreveram um livro chamado Aprendizagem Ativa: Cooperação na Sala de Aula Universitária (IRALA e TORRES, 2004).

A aprendizagem colaborativa é norteadada pelo intercâmbio de encorajamento nas interações educacionais, que se dá pela ampla discussão temática de estudo de casos problematizados, que direciona a descoberta das soluções, pelo esforço do grupo, de forma colaborativa, pelo aprimoramento dessas atividades e pela satisfação alcançada no momento em que se contribui para uma solução satisfatória. “Atividades feitas em conjunto promovem mais contentamento para aqueles que estão envolvidos do que as que se realizam individualmente” (Benbunan e Hiltz, 1999, p.67).

No entanto, quando se trata de aprendizagem colaborativa e de aprendizagem cooperativa, alguns estudiosos consideram que esses termos, apesar de possuírem definições similares, apresentam diferenças no que diz respeito às perspectivas teóricas e práticas; outros, porém, utilizam-nos como se fossem sinônimos.

Logo, é percebido que não se pode mais trabalhar numa dimensão em que o educando seja instruído e ensinado, mas que ele seja o construtor do seu próprio conhecimento, que seja conduzido a um ambiente onde seja dada ênfase à sua aprendizagem e, que encontre significados para a mesma.

De acordo com Moran (1995, p.51):

É importante educar para a autonomia, para que cada um encontre o seu próprio ritmo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, é importante educar para cooperação para aprender em grupo, para intercâmbio de ideias, participar de projetos, realizar pesquisas em conjunto.

Toma-se, segundo Moran (1995, p.53), por base a teoria Vigotskyana, onde “o ser humano cresce num ambiente social e a sua interação com outras pessoas é essencial ao seu desenvolvimento”. Porquanto, atribui-se extrema importância a essa interação no processo de construção e reconstrução das funções psicológicas humanas.

Metodologia

O presente artigo é um estudo de caso com 22 educandos do curso Superior de Tecnologias em Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, matriculados no segundo semestre de 2017, com idade média de 21 anos. Esse estudo de caso ocorreu na Disciplina Complementar de Graduação (DCG) de Hipermídia e Multimídias Educacionais em Ciências Agrárias oferecida na modalidade semipresencial.

Dessa forma, com a finalidade de introduzir as tecnologias de apoio às atividades, planejou-se primeiramente um material organizado em duas partes: concepções de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e como criar um blog utilizando o site <<https://br.wordpress.com/>>, utilizando os tutoriais dispostos no ambiente virtual de ensino e aprendizagem (AVEA) Moodle, ambiente utilizado como ferramenta de apoio aos educandos da UFSM. Após a criação do blog foi pedido que o link fosse postado no Moodle, logo, o blog apresenta a finalidade de ser usado para postar todos os trabalhos realizados pelos educandos.

Segundo Schuck e Kearney (2006) o engajamento em atividades que contemplam tarefas criativas melhora a autoestima dos educandos, o que tem efeito sobre a motivação. Ainda, em conformidade com Lima e Grande (2013), os blogs são ferramentas que facilitam a edição, atualização e manutenção de textos.

A aprendizagem colaborativa permite aos educandos oportunidades de exercerem a autonomia e de perceber que a sua aprendizagem se dá pela interação com seus colegas e educadores e com a interatividade destes com o meio. Logo, uma

produção coletiva pode se dar de forma cooperativa ou colaborativa, assim, num segundo momento, foi proposto aos educandos diferenciar os termos cooperação e colaboração, redigindo pequenos textos para postar no blog, e posteriormente, exemplificando estes conceitos por meio de fotografias tiradas por eles mesmo, no seu meio acadêmico, postando logo após no blog criado por cada educando.

Resultados e discussões

Inserir as TDICs no contexto educacional pode contribuir de forma significativa para o processo de ensino aprendizagem tendo em vista a dinâmica que estes ambientes oferecem e o interesse dos educandos em desenvolver atividades nesse ambiente, além de oferecer subsídios para o despertar de um olhar diferenciado sobre o contexto universitário, acerca da própria vida diária.

Os resultados das abordagens das TDICs no âmbito da EaD e no ensino semipresencial, representaram uma conexão entre o virtual e o real. A proposta da fotografia e a criação do blog para a exposição do material produzido é um exemplo da boa relação que pode ser construída entre contextos cotidianos e a realidade do contexto escolar.

Inicialmente a etapa referente à criação do blog ocorreu mediante a criação, bem como a colocação obrigatória do nome do educando, o nome do curso de graduação e nome da disciplina. Ficando livre ao educando a personalização quanto a layout da página do blog.

A experiência de interação da aprendizagem com as tecnologias apareceu de forma marcante na participação dos educandos, fortalecendo a importância de introduzir no contexto EaD e do ensino semipresencial a integração do currículo com o uso das TDICs. Assim sendo, ferramentas como os blogs ao serem incorporadas na educação, permitem explorar novas formas de interação didática, com a eliminação de limites de espaços e tempo, e conseqüentemente promovem a criação de verdadeiras comunidades globais de aprendizagem (JOBIM, 2006).

O uso das tecnologias na educação promove um comportamento “autodidata” nos educandos, com ênfase na autoaprendizagem implicando também que a presença física já não fosse mais importante. Porém, essa autonomia é sempre socialmente dependente, não da presença física, mas de atividades dialógica-problemáticas, interativas e colaborativas para facilitar, orientar e catalisar a aprendizagem. Precisa-se do coletivo para que ocorra o ensino e aprendizagem, a fim de internalizar a construção do conhecimento.

Assim, os educandos em sua maioria, com o propósito de cumprir com os objetivos da tarefa proposta, em vez de diferenciar eles conceituaram os termos: cooperação e colaboração. A seguir, é apresentado alguns breves e curtos conceitos redigidos pelos educandos; os educandos serão denominados de E1, E2 e E3 e assim sucessivamente, conforme a necessidade de diferenciá-los:

E1: Cooperação: É quando estamos dispostos a ajudar, compartilhando informações, para que possamos ser realmente colaborativos.

Colaboração: Compartilhamento de todo o processo com quem está envolvido desde o início, e comprometimento com o todo, ao invés de entregar apenas a nossa parte. Isso remete à ideia de uma atividade realizada de forma cooperativa entre dois ou mais indivíduos.

E2: Cooperação: Está ligada à relação entre as pessoas. São as atitudes entre as pessoas que mostram a cooperação, como por exemplo: ouvir o outro, respeitar, acolher, compartilhar ideias e decisões. São comportamentos que, uma vez apresentados e aceitos pelas pessoas, tornam-se um hábito comum e

flui de forma natural sendo nutrido por elas. Colaboração: Pode-se definir que a colaboração existe a partir de um esforço conjunto, constituído entre um ou mais membros de qualquer variação ou composição estrutural, com base em um acordo de um objetivo comum, cercado de regras e de governança para construção dos indicadores e acompanhamento de sua gestão, sendo está indicada como uma entidade colaborativa ou um esforço de colaboração.

E3: Cooperação: É uma ação conjunta para uma finalidade, objetivo em comum. Cooperação é uma relação baseada entre indivíduos ou organizações, utilizando métodos mais ou menos consensuais. A cooperação opõe-se, de certa forma, à colaboração e mesmo a competição. Indivíduos podem organizar-se em grupos que cooperam internamente e, ao mesmo tempo, competem com outros grupos.

Colaboração: É a ação e o efeito de colaborar. Este verbo refere-se a trabalhar/cooperar em conjunto com outra (s) pessoa(s) para realizar um trabalho, uma obra ou um projeto.

É muito importante analisar o quanto diferenciar cooperação de colaboração influencia no processo, pois assim, o educando consegue perceber que a aprendizagem ocorre no momento em que a interação se efetiva com os demais colegas, educadores e com o meio em que ele está inserido. Dentre os registros fotográficos exibidos pelos educandos nos seus respectivos blogs foi possível selecionar algumas destas fotografias, a fim de mostrar a diferença de cooperação e colaboração. Na Figura 1 é possível verificar segundo os educandos, o conceito de cooperação.

Figura 1 – Fotos retratando o significado de cooperação



Fonte: AVEA Moodle da disciplina de Hiperídia e Multimídias Educacionais em Ciências Agrárias, 2017

A aprendizagem ocorreu, inclusive, além do previsto, por uma autonomia dos mesmos de buscar compreender os significados e diferenças nos termos de cooperação e colaboração, como se pode observar nos conceitos, significados e nas fotos produzidas pelos educandos. Na Figura 2 por meio de fotografias tiradas pelos educandos é possível perceber o conceito de colaboração.

Figura 2 - Fotos retratando o significado de colaboração



Fonte: AVEA Moodle da disciplina de Hiperfídia e Multimídias Educacionais em Ciências Agrárias, 2017

Enfim, por mais que os educandos na hora de diferenciar colaboração e cooperação de forma escrita, eles direcionassem para uma conceituação, na fotografia eles conseguiram fazer o que realmente foi proposto na atividade inicial. Refletindo o ocorrido, logo, pode-se verificar que houve o aprendizado, mas existem várias maneiras de atingir esse objetivo e cabe ao educador avaliar, planejar a ação. Por isso, a importância da presença e do acompanhamento do educador mesmo que em espaços diferentes, para que aja a intervenção caso o educando não atinja os resultados esperados.

Considerações finais

A aceitação e participação dos educandos do curso de Superior de Tecnologias em Alimentos da UFSM foi excelente. Eles se engajaram em todas as atividades e cresceram no conhecimento das estratégias e ações proposta pelo educador, mostrando um resultado positivo em relação a aprendizagem cooperativa e colaborativa.

A ação e prática proposta pelo educador cumpriu todos os objetivos estabelecidos, ficando evidente que houve a aprendizagem significativa. Tendo, por certo, que em qualquer área do conhecimento as mudanças são desafiadoras e sendo consensual que durante muitos anos o modelo de ensino repousou quase que unicamente sobre a transmissão do conhecimento, através ou por meio do educador. Assim, as transformações sociais comandadas pelas TDICs têm exigido das instituições, posturas, novas metodologias, novas maneiras de se ensinar, para que seja possível superar o modelo ultrapassado, que não atende mais às expectativas dos educandos e nem da sociedade.

Desta maneira, acredita-se que os educadores que trabalham com a educação a distância ou com o ensino semipresencial, ao aderirem à aprendizagem colaborativa e cooperativa, poderão atender na prática, as exigências da educação para o Século XXI, pautada nos quatro pilares da educação on-line: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver juntos. Convém, lembrar que a internet é uma ferramenta poderosa para o educador criar metodologias novas de ensino, com ambientes motivadores, ambientes interativos e colaborativos, porém o sucesso da ação pedagógica dependerá de como será conduzido o direcionamento da mesma.

Referências

ASSMANN, H. (Org.). **Redes Digitais e Metamorfose do Aprender**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2005.

BENBUNAN, F. R.; HILTZ, S. R. **Impacts of Asynchronous Learning Networks on Individual and Group Problem Solving: A Field Experiment**. Group Decision and Negotiation, Vol.8, 1999, p: 409-426.

BONA, A. S. de; RIBEIRO, R. O fazer docente de matemática através do uso das tecnologias digitais em rede. Canoas, **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, 2016.

IRALA, E. A. F.; TORRES, P. L. **O uso do AMANDA como ferramenta de apoio a uma proposta de aprendizagem colaborativa para a língua inglesa**. Abril de 2004. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/172-TC-D4.htm> > Acesso em: 22 de março de 2018.

JOBIM, D. R. B. Comunidades Virtuais de Aprendizagem. Experiências com tecnologia de informação e comunicação na educação/Luís Paulo Leopoldo mercado (org.) – Maceió: EDUFAL, 2006.

LEITE, C. et al. **Aprendizagem colaborativa na educação a distância on-line**.

Disponível em:

<http://www.nce.ufrj.br/ginape/iga502/Material_aulas/Aprendizagem%20colaborativa%20na%20educa%C3%A7%C3%A3o%20a%20dist%C3%A2ncia.pdf> Acesso em: 22 de março de 2018.

LIMA, M. B.; GRANDE, B. P. Diferentes formas de ser mulher na hipermídia. In: ROJO, R. et al (Org.). **Escola Conectada: os multiletramentos e as TICS**. São Paulo: Parábola, 2013.

MENEGAZZI, T.; ARAÚJO, F. V. **O uso dos blogs na educação de jovens e adultos**. 2011. Disponível em:

<http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2859/Menegazzi_Tania_Maria_Moura_Dutra.pdf?sequence=1> Acesso em: 24 de março de 2018.

MORAN, J. M. Como utilizar a Internet na educação. Brasília, **Ciência & Informação**, v.26, n.2, Maio/Aug. 1997.

MORAN, J. M. Novas Tecnologias e o reencantamento do mundo. Rio de Janeiro, **Tecnologia Educacional**, v. 23, n.126, set./out.1995.

OLIVEIRA, R. M. C. Interfaces colaborativas e Educação: o uso do blog como potencializador do processo de avaliação. In: Dias, Paulo; Osório, António José. (Org.). **Ambientes educativos emergentes**. Braga: Universidade do Minho- Centro de Competência, 2008.

PONTES, R. L. J.; FILHO J. A. C. O uso do blog como ferramenta de ensino-aprendizagem por professores participantes do Projeto Um Computador por Aluno (UCA) Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira. Anais do XXII SBIE-

XVII WIE Aracaju– Universidade Federal do Ceará–Faculdade de Educação, Fortaleza–CE–Brasil. Nov. 2011. Disponível em:<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais%20/0000016590.pdf>. Acesso em: 24 de março de 2018.

RIBEIRO, D. F. et al. Educação e o uso das novas tecnologias digitais da informação e da comunicação: experiência prática a partir de um projeto de extensão. Disponível em: <file:///C:/Users/educacaodocampo/Downloads/974-6701-1-PB%20(2).pdf> Acesso em: 22 de março de 2018.

SOARES, et al. (2015). O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_145.pdf> Acesso em: 28 de março de 2018.

SCHÖNINGER, R, R; SARTORI, A. S. Aprendizagens em Diferentes Dimensões. UDESC, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1984723813022012123/2138>> Acesso em: 22 de março de 2018.

SCHUCK, S., KEARNEY, M. Capturing learning through student-generated digital video, Australian Educational Computing, 21(1), p.15-20, 2006.
VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas:** problemas de psicologia general. Madrid: A. Machado Libros, 2001c. tomo II.

WERTSCH, J. V. The zone of proximal development: some conceptual issues. New Directions to Child Development, Hoboken, v. 1984, n. 23, p. 7-18, 1984.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A PERCEPÇÃO DOS EDUCADORES SOBRE AS TICs NA
EDUCAÇÃO**

**Jeronimo Nunes dos Santos Severo, Cíntia Moralles Camillo, Liziany Muller
Medeiros**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: A pesquisa objetivou analisar a percepção dos educadores sobre o uso das TICs na educação, bem como as redes sociais podem complementar o aprendizado dentro e fora de sala de aula, apresentando seus benefícios, as barreiras para sua implantação e apontando uma proposta de implantação da rede social *Facebook* e *WhatsApp* como ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem. Com o propósito de verificar o uso dessas ferramentas e as suas implicações, aplicou-se um questionário a 105 educadores por meio do *Survey Survio*, software e ferramenta gratuita de elaboração e aplicação de questionários online. Verificou-se a unanimidade quanto ao acesso à internet, onde os educadores utilizam para busca de materiais didáticos diversos e usufruem-se de vídeos, softwares educativos, games digitais, entre outras ferramentas. Porém, quando investigado o uso do Facebook e WhatsApp como ferramentas de ensino, o resultado foi surpreendente, visto que a grande maioria dos educadores não utilizam tais recursos.

Palavras-chave: WhatsApp.Facebook. Ensino-aprendizagem. Tecnologias de Informação e Comunicação.

THE PERCEPTION OF EDUCATORS ON ICTIN EDUCATION

Abstract: The research aimed to analyze the perception of educators about the use of ICTs in education, as well as social networks can complement the learning inside and outside the classroom, presenting its benefits, the barriers to its implementation and pointing out a proposal of network deployment social Facebook and WhatsApp as a support tool in the teaching-learning process. With the purpose of verifying the use of these tools and their implications, a questionnaire was applied to 105 educators through Survey Survio, software and free tool of elaboration and application of online questionnaires. There was unanimity regarding Internet access, where educators use to search for various didactic materials and enjoy videos, educational software, digital games, among other tools. However, when investigating the use of Facebook and WhatsApp as teaching tools, the result was surprising, since the vast majority of educators do not use such resources.

Keywords: WhatsApp. Facebook. Teaching-learning. Information and Communication Technologies.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a internet está cada vez mais presente em nossas vidas, seja por meio de blogs, *wikis*, *podcasts*, redes sociais, social *bookmarkin*, enfim plataformas que possibilitam a interação com o mundo em tempo real criando novas maneiras de se comunicar, de pesquisar e de aprender. O avanço tecnológico em ritmo acelerado, vem impulsionando e transformando a maneira de ensinar e aprender.

Em conformidade com Camillo e Medeiros (2017, p.02):

A escola ainda não conseguiu integrar todas as mudanças da sociedade com a rápida evolução das tecnologias, o que é necessário para uma aproximação dos jovens inseridos nessa evolução tecnológica. Ao educador exige-se um esforço para a readaptação, infelizmente muitos se mostram resistentes, mas o papel desse educador deverá ser ativo e responsável no enquadramento pedagógico das tecnologias, para que possa tornar-se um meio de renovação do ensino e aprendizagem e não apenas um mero reforço de práticas tradicionais.

As crescentes tecnologias e a Web 2.0 estão redesenhando a maneira de fazer educação, vindo a criar oportunidades de ensino e aprendizagem por meio de ferramentas e redes sociais que a princípio não foram desenvolvidas com o intuito de e-learning. Nesse cenário, ganha destaque a rede social Facebook e WhatsApp, vindo a possibilitar inúmeras oportunidades para a educação, facilitando a comunicação, a criação de comunidades de aprendizado, interação entre educadores e educandos, com diferentes possibilidades de tempo e espaço para o ensino e aprendizagem.

O e-learning aprendizagem eletrônica ou ensino eletrônico corresponde a um modelo de ensino não presencial apoiado nas tecnologias digitais. Segundo Camillo (2017, p.66) o e-learning:

Tem sido usada como complemento de atividades educacionais presenciais e não presenciais, para incrementar e auxiliar atividades de pesquisa, colaboração entre educadores e educandos, a fim de facilitar o acesso à informação, quase sempre com o uso das TICs no intuito de desenvolver projetos ou atividades de âmbito escolar presencial ou não.

Com a chegada das tecnologias, o contexto escolar tende a se transformar em um espaço criativo e interativo, seja de forma presencial ou a distância. Exigindo que o educador aproveite essas potencialidades das tecnologias disponíveis para motivar os seus educandos a aprenderem de forma atuante e detentor de seu próprio aprendizado.

As oportunidades são inúmeras, a tecnologia somada aos processos pedagógicos permite que o aprender se torne mais atraente e prazeroso, criando possibilidades de ensino e aprendizagem, não se limitando apenas a sala de aula, independente do espaço que o educando estiver, ainda com a possibilidade de fazer o seu próprio tempo.

Conforme os autores Oliveira et al. (2015, p. 77):

As TIC possibilitam a adequação do contexto e as situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula. As tecnologias fornecem recursos didáticos adequados às diferenças e necessidades de cada educando. As possibilidades constatadas no uso das TIC são variadas, oportunizando

que o educador apresente de forma diferenciada as informações. Por meio das TIC, disponibilizamos da informação no momento em que precisamos, de acordo com nosso interesse.

Mesmo com as diversas ferramentas digitais disponíveis em prol da educação, não se deve esquecer que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) não substituí o papel do educador, vindo a ser uma aliada ao ensino tradicional, somando de forma criativa e estimulante para a aprendizagem do educando.

Dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) em 2018, destacam que existem 235,7 milhões de telefones celulares em uso no Brasil, e com uma densidade de 112,87 celulares por 100 habitantes. Ainda, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018) 77,1% da população, com 10 anos ou mais de idade, tinham um aparelho de celular próprio em 2016, quando esses dados são cruzados com os que foram disponibilizados pela Anatel no mesmo período, tem-se uma média de 1,7 aparelho/linha ativa por usuário.

Neste contexto a pesquisa objetivou analisar a percepção dos educadores sobre o uso das TICs na educação, bem como as redes sociais podem complementar o aprendizado dentro e fora de sala de aula, apresentando seus benefícios, as barreiras para sua implantação e apresentando uma proposta de implantação da rede social Facebook e WhatsApp como ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem. Com o propósito de verificar o uso dessas ferramentas e as implicações das mesmas no ensino e na aprendizagem dos adolescentes e jovens aplicou-se um questionário de forma online para (104) cento e quatro educadores.

Benefícios das redes sociais no processo de ensino e aprendizagem

A base para um ambiente de aprendizagem eficaz se constrói por meio da comunicação e principalmente da interação entre educando e educador. Sturgeon e Walker (2009) afirmam em sua pesquisa que os educandos têm mais vontade de se comunicar e se relacionar com seus educadores, quando eles fazem parte do seu ciclo de amizade no Facebook.

De uma forma geral, pode-se destacar como benefícios das redes sociais para a educação (STURGEON e WALKER, 2009):

- Promover a integração e o grau de confiabilidade entre educandos e educadores;
- Possibilitar o compartilhamento e ampliação de conhecimento fora da sala de aula;
- Serem plataformas alternativas de comunicação tanto educador-educando, quanto Instituição-educandos

Barreiras para a implementação das redes sociais na educação

Nos dias atuais o uso das TIC se tornou primordial na educação, e não se tem como fugir das tecnologias, mas, porém, existem barreira que impossibilitam a utilização do Facebook e do WhatsApp na sala de aula. Magrin (2016) destaca algumas barreiras que implicam negativamente na implementação de redes sociais na educação como mostra no Quadro 1.

Quadro 1 – Barreiras para implementação de redes sociais

Privacidade	As redes sociais de um modo geral contêm diversas informações pessoais de seus participantes, informações que devem ser configuradas para que não se tornem públicas, tornando-se um “prato cheio” para bandidos praticarem crimes ou ataques cibernéticos. Baseado nesta premissa, muitas pessoas possuem receio de ter um perfil em uma rede social e acabam não participando, perdendo grandes oportunidades de interagir virtualmente com outros colegas.
Administrativo	Restrição de muitas instituições de ensino que impossibilitam o uso do <i>Facebook</i> e do <i>WhatsApp</i> , devido a possibilidade de propagação de vírus e outros <i>malwares</i> , causando danos aos equipamentos, ou pelo simples fato do uso excessivo pelos alunos causar congestionamento nas redes de computadores.
Inclusão Digital	Outra barreira encontrada que impossibilita a implementação das redes sociais no contexto educacional é a dificuldade dos indivíduos com o uso da tecnologia. Esta barreira também é muito comum na realidade de Cursos a Distância.

Fonte: Adaptado de Magrin (2016)

Facebook e WhatsApp integrados na sala de aula: proposta

O *WhatsApp Messenger* é um aplicativo multiplataforma com opções de envio e recebimento de mensagens instantâneas e chamadas de voz/vídeo para smartphones. Atualmente, também é possível acessá-lo de qualquer computador, desde que o usuário possua uma conta ativa no aplicativo em seu celular. O aplicativo oferece a troca de mensagens instantâneas, possibilidade da criação de grupos, que permitem o compartilhamento de arquivos e o cadastramento de até 256 números de telefones para sua utilização. É totalmente gratuito e de fácil manuseio.

A utilização do aplicativo WhatsApp relacionado à educação é de grande valia, visto que, é uma ferramenta que pode se unir ao ensino tradicional, trazendo benefícios para o ensino e aprendizagem.

O *Facebook* possui diversas ferramentas para indivíduos se conectarem e relacionarem entre si. Algumas dessas ferramentas possuem caráter similar a ferramentas tradicionais encontradas em sistemas de *e-learning* (MAGRIN, 2013). Segundo Muñoz e Tower (2011) o *Facebook* apresenta características e definições para o uso na educação, conforme Quadro 2.

Quadro 2– Características das ferramentas do *Facebook*: definições e seu uso no ambiente educacional

Característica	Definição	Uso educacional
Mural	O mural é um local público de publicações. É o local de abertura quando se acessa um determinado grupo.	Postar comunicados importantes, mensagens em geral e anúncios. Alunos podem responder os posts diretamente ou curtir uma postagem.
Eventos	A função eventos permite criar lembretes para os membros do grupo.	Lembrar os alunos de provas, reuniões ou sessões de estudo.
Documentos	A ferramenta Documentos permite submeter arquivos para download, ou a criação de documentos de texto compartilhados.	Instrutores podem compartilhar matérias para leitura e estudos tais como documentos, apresentações, etc.
Bate-papo	O Bate-papo é uma ferramenta síncrona	Comunicar com os estudantes em tempo

	similar aos comunicadores instantâneos tradicionais.	real.
--	--	-------

Fonte: Muñoz e Tower (2011).

METODOLOGIA

No que se refere a natureza da pesquisa, é caracterizada como descritiva, que segundo Malhotra (2011) tem como objetivo descrever algo a partir de uma exposição clara de um problema, com base em hipóteses pré-definidas e com base em especificações de determinadas informações indispensáveis para o estudo. Gil (1999) afirma que as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Quanto a abordagem do estudo, esta é classificada como uma pesquisa quantitativa. De acordo com MINAYO (2008), os métodos quantitativos têm o objetivo de mostrar dados, indicadores e tendências observáveis, ou produzir modelos teóricos abstratos com elevada aplicabilidade prática, assim, suas investigações evidenciam a regularidade dos fenômenos.

Com o propósito de verificar o uso do WhatsApp e do Facebook como ferramentas pedagógicas e as implicações no ensino e na aprendizagem de educandos, aplicou-se um questionário a 104 educadores por meio do “*Survey Survio*”, conforme Figura 1, software gratuito de elaboração e aplicação de questionários online.

Figura 1 – Interface do questionário gerado por meio do *Survey Survio*

Uso das TIC na Educação, pesquisa para um trabalho de pesquisa da faculdade.

Prezado Educador (a), completar este breve questionário vai nos ajudar a obter os melhores resultados para nossa pesquisa. Desde já muito obrigada.

1

Marque apenas a opção que informe seu maior grau de formação

Graduação completa

Graduação incompleta

Especialização Completa

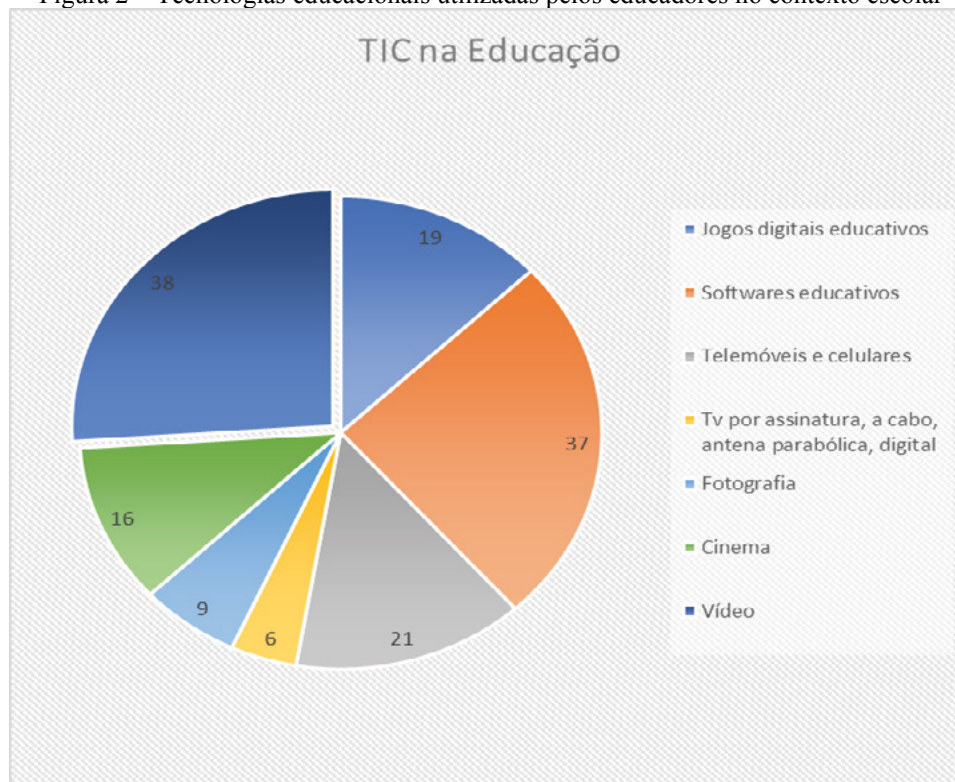
Fonte: <<https://www.survio.com/survey/d/F8R2A5Z2F9P9F7R3P>>

O link do questionário gerado pelo *Survey Survio* ficou disponibilizado em um grupo de educadores do *Facebook*, por duas semanas no mês de outubro de 2017, onde todos os educadores estudam a respeito das tecnologias na educação e são de vários Estados do Brasil. As questões eram fechadas, permitindo assim, comparações e tratamento quantitativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a unanimidade quanto ao acesso à internet, onde os educadores a utilizam para busca de vídeos (38%), seguido de softwares educativos (37%), telemóveis e celulares (21%), cinema (16%), fotografias (9%) e televisões (6%) como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Tecnologias educacionais utilizadas pelos educadores no contexto escolar



Fonte: Autores (2018).

Segundo Pazzini e Araújo (2013, *s/p.*) a aprendizagem por meio dos vídeos:

É um desafio constante, mas sua prática bem aplicada abre possibilidades para uma maior eficiência da arte de ensinar. Para isso, é importante pesquisar, buscar progressos nos próprios vídeos, devendo ser cada vez mais dinâmicos, atrativos e respondendo à sensibilidade e afetividade das crianças antes da razão, sendo que a comunicação resulta no encontro de palavras, gestos e movimentos incomuns nas atividades de sala de aula e da rotina escolar

O vídeo é uma ferramenta que pode auxiliar muito os educadores e educandos no ensino e na aprendizagem, de forma criativa e eficaz, uma vez que inseridos de forma correta no ambiente escolar, vindo a contemplar o conteúdo visto na disciplina. Assim como os softwares educativos, em conformidade com Camillo (2017), os softwares quando utilizados para a educação estimulam o raciocínio, a criatividade e a criticidade do educando; de forma lúdica onde o educando é o construtor do processo de ensino e aprendizagem.

Quando perguntado como o educador interpreta as mídias digitais na aprendizagem, os educadores responderam conforme o Quadro 2.

Quadro 3 – Interpretação do educador das mídias digitais na aprendizagem

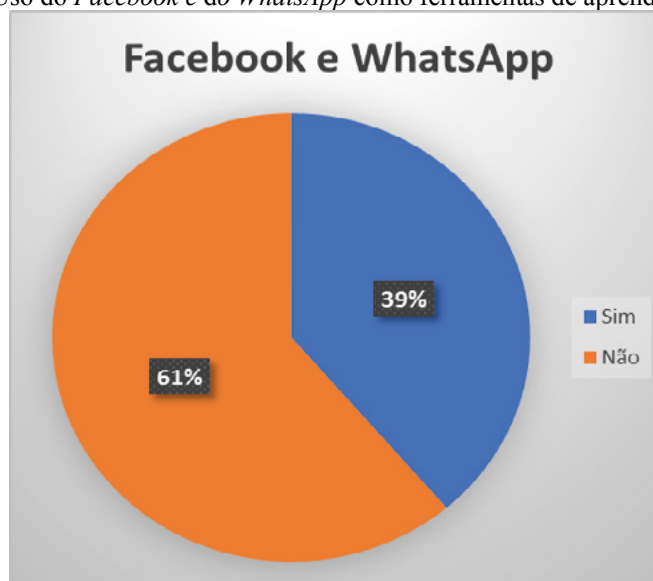
As tecnologias digitais proporcionam uma nova maneira de aprendizagem aos estudantes.	31%
As tecnologias digitais desenvolvem outras habilidades nos educandos durante a aprendizagem, como a criatividade e o raciocínio lógico.	59%
No contexto atual da educação brasileira, a tecnologia é utilizada apenas como um complemento ao conteúdo ensinado em sala de aula.	10%

Fonte: Autores (2018).

Evidenciou-se, portanto no Quadro 2, que a maioria dos educadores acreditam que as tecnologias digitais desenvolvem habilidades como a criatividade e o raciocínio lógico, quando utilizadas. Segundo Valente (2008), as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de comunicação e expressão, criando novas alternativas para a leitura/escrita sequencial. Neste contexto, compreende-se que os softwares educativos estimulam o desenvolvimento e habilidades em educandos.

Na Figura 3 são apresentados os resultados referentes ao uso do *Facebook* e do *WhatsApp* como ferramenta de aprendizagem, tanto no contexto escolar como para atividades extraclasse.

Figura 3 – Uso do *Facebook* e do *WhatsApp* como ferramentas de aprendizado



Fonte: Autores (2018).

Pode-se verificar, como demonstrado na Figura 3, que mesmo grande parte dos educadores respondentes a pesquisas confirmarem que utilizam softwares, jogos, vídeo entre outros recursos digitais educacionais, o *Facebook* e o *WhatsApp* não são utilizados como uma ferramenta de aprendizagem, visto que 61% dos educadores não utilizam tais ferramentas.

A inclusão de novas metodologias no contexto escolar pode gerar alguns desconfortos nos educadores, vindo a impossibilitar o uso de redes sociais como o *Facebook* e o *WhatsApp* na educação. Mas é necessário quebrar essa barreira e enfrentar as dificuldades, os educandos da geração atual nasceram em meio a tecnologia

e exigem mudanças de comportamento, para tanto deve-se buscar aperfeiçoamentos por meio de capacitações para que possa-se acompanhar a evolução.

Nos estudos de Moreira e Simões (2017) os autores acreditam que deve-se ter em mente que não se está lidando com receitas prontas e acabadas e que existem muitas barreiras para a (re) construção de saberes e as formas de conduzir o educando a um papel ativo. Eles acreditam que o êxito desta ferramenta está em como o educador o maneja e para que fim ela se destinará, e acreditam também, que novas formas e caminhos de educar é indispensável nos dias atuais.

CONCLUSÃO

Neste contexto, mesmo grande parte dos educadores da pesquisa não utilizando o *Facebook* e o *WhatsApp* como ferramenta de aprendizagem, acredita-se que as redes sociais são incentivadoras para que os educandos busquem os conteúdos que desejam e façam desses ambientes repositórios de objetos de aprendizagem, salas de intensa interação e troca de conhecimentos; promovendo a interação e a interatividade.

O uso do *Facebook* e do *WhatsApp* nas práticas educacionais não devem ser contempladas como uma substituição dos sistemas de aprendizagem tradicionais, ao invés disso, devem ser vistas como ferramentas alternativas que complementam a experiência educacional fora e dentro da sala de aula.

As redes sociais como já foi dito, podem promover integração, confiabilidade, compartilhamento de conhecimento e outros benefícios que veem acrescentar ao relacionamento entre educador e educando. Barreiras existem, mas o *WhatsApp* e o *Facebook* possuem diversas ferramentas que somadas ao ensino tradicional e se bem utilizada pelo educador enriquecem o ensino e aprendizagem.

Deve-se ressaltar que os desafios são muitos, mas o sucesso frente ao uso das TIC na educação é muito maior. O modelo de ensino precisa de mudanças e ajustes, necessitando de um modelo educacional que agregue e incorpore as TIC no contexto escolar, objetivando a melhoria da aprendizagem o que se mostra a cada dia mais indispensável.

REFERÊNCIAS

ANATEL. **Agência Nacional de Telecomunicações**. 2108. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/dados/destaque-1>> Acesso em: 29 de jun. 2018.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 06 de setembro de 2017.

CAMILLO, C. M. O Uso do Software Excel no ensino da Matemática. **Acesso Livre** n.7 Jan-Jun 2017. Disponível em: <https://revistaaccessolivre.files.wordpress.com/2017/06/013_excel-no-ensino-da-matemc3altica.pdf> Acesso em: 29 de jun. 2018.

CAMILLO, C. M. Blended Learning: uma proposta para o ensino híbrido. **Revista: EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, Dourados, MS, 2017 – n° 7, Vol. 5 ISSN 2318-4051.

CAMILLO, C. M.; MEDEIROS, L. M. **Aplicativos educacionais livres para m-learning e sua integração com o ensino e aprendizagem**. 22º Seminário de Educação, Tecnologia e Sociedade De 10 a 16 de outubro Núcleo de Educação On-line/ NEO; FACCAT, RS.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: foco na decisão**. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

MAGRIN, D. H. **A Utilização do Facebook como Ferramenta Alternativa de Ensino-Aprendizagem**. 2016. Matéria publicada na Revista Gestão Universitária, Edição 314. Disponível em: <<http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos/a-utilizacao-do-facebook-como-ferramenta-alternativa-de-ensino-aprendizagem>> Acesso em: 06 de setembro de 2017.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MOREIRA, M. L., SIMÕES, A. S. O uso do whatsapp como ferramenta pedagógica no ensino de química. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 21-43, out./dez. 2017.

MUÑOZ, C.; TOWER T. – **Back to the “wall”: Facebook in the college classroom**. Peer-Reviewed Journal on the internet. Volume 16. N.12. Disponível em <<http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/viewArticle/3513/3116>> Acesso em: 06 de setembro de 2017.

PAZZINI, D. N.; ARAÚJO, F. V. O uso do video como ferramenta de apoio ao Ensino-aprendizagem. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/729/Pazzini_Darlin_Nalu_Avila.pdf?sequence=1> Acesso em: 29 de jun. 2018.

STURGEON, C.; WALKER, C. **Faculty on Facebook: Confirm or Deny?** 14th Annual Instructional Technology Conference. Tennessee. 2009.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S.; SOUZA, E. R. **TIC’S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno**. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/viewFile/11019/8864>> Acesso em: 29 de jun. de 2018.

VALENTE, José A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: NIED, 2008.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**O USO DO PROGRAMA TRACKER NA ANÁLISE DE
DESEMPENHO DE FRENAGEM DE EMERGÊNCIA DE
AUTOMÓVEIS**

Gabriel Abreu Mussato, Rodrigo Chagas

UNIFTEC – Centro Universitário

Resumo: Este trabalho relata a experiência do uso do programa Tracker na análise de desempenho de frenagens de automóveis no contexto de uma pesquisa referente a um Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Mecânica. Tracker é um programa gratuito, a partir do qual é possível analisar movimentos registrados em vídeo. Seus recursos incluem, entre outros, a construção de gráficos a partir dos dados obtidos em vídeo e ajustes de curvas que possibilitam o equacionamento do movimento. A pesquisa original, do TCC, tinha como objetivo determinar o comportamento cinemático e dinâmico da frenagem de emergência em um veículo de passeio e analisar o desempenho de frenagem e suas implicações mecânicas. Para tanto, foram realizados, e registrados em vídeo, testes de frenagem para diferentes velocidades com um Fiesta Sedan 1.6. Com ajuda do programa Tracker, pôde-se fazer a análise cinemática do movimento e determinar a aceleração da frenagem. Com o auxílio das equações provindas da dinâmica veicular, pôde-se atribuir valores a grandezas dinâmicas, tais como força de frenagem, distribuição de forças no eixo traseiro e dianteiro e transferência de carga. O presente trabalho destina-se a descrever o processo de análise gráfica e algébrica do experimento em questão a partir do programa Tracker, destacando possíveis vantagens em relação a outros métodos de análise cinemática, assim como, suas limitações e dificuldades.

Palavras-chave: Análise Cinemática. Programa Tracker. Teste de Frenagem.

USING SOFTWARE TRACKER IN THE AUTOMOTIVE BRAKING
PERFORMANCE ANALYSIS

Abstract: This paper reports the experience of using the software Tracker in the automotive braking performance analysis. Tracker is freeware software, from which you can analyze movements recorded in video. Automotive braking tests were performed at speeds of 60 km/h, 65 km/h, 70 km/h and 75 km/h. In these tests, the vehicle is accelerated to the specific speed when the brakes produce the maximum brake force. Two methods were used to determine the acceleration value. First, kinematic equations, distance and braking time measurements were used. Second, we used the video analysis performed in Tracker. At the end of the study, advantages and limitations of the software are presented.

Keywords: Kinematic Analysis. Software Tracker. Automotive Braking Performance.

Introdução

Neste trabalho, pretende-se relatar a experiência do uso do programa *Tracker* na análise de desempenho de frenagens de automóveis no contexto de uma pesquisa referente a um Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Mecânica do Uniftec (CHAGAS, 2017). *Tracker* é um programa gratuito, a partir do qual é possível analisar movimentos registrados em vídeo. Seus recursos incluem, entre outros, a construção de gráficos a partir dos dados obtidos em vídeo e ajustes de curvas que possibilitam o equacionamento do movimento. A pesquisa original, do TCC, tinha como objetivo determinar o comportamento cinemático e dinâmico da frenagem de emergência em um veículo de passeio e analisar o desempenho de frenagem e suas implicações mecânicas. Para tanto, foram realizados, e registrados em vídeo, testes de frenagem para diferentes velocidades com um *Fiesta Sedan 1.6*. Com ajuda do programa *Tracker*, pôde-se fazer a análise cinemática do movimento e determinar a aceleração da frenagem. Na pesquisa original, a análise prossegue no que se refere a outras grandezas dinâmicas, tais como força de frenagem, distribuição de forças no eixo traseiro e dianteiro e transferência de carga. No presente trabalho, no entanto, avalia-se apenas a parte relativa ao uso particular do programa *Tracker*. Sendo assim, aqui pretende-se descrever o processo de análise gráfica e algébrica do experimento em questão, a partir do referido programa, destacando possíveis vantagens em relação a outros métodos de análise cinemática, assim como, suas limitações e dificuldades.

Fundamentação teórica

A análise de desempenho de frenagem de carros de passeio faz parte da *Dinâmica Veicular*, área do conhecimento destinada a estudar o movimento de veículos (automóveis, caminhões, motocicletas, etc) em uma superfície. Basicamente, ela analisa os *movimentos* (aspectos cinemáticos) dos elementos que constituem o veículo, e os *esforços* (aspectos dinâmicos) que os originam (BARBIERI, 2011). Dentre os tópicos de interesse da dinâmica veicular, o desempenho em frenagem é apenas um deles e refere-se ao movimento longitudinal de desaceleração devido a forças resistivas, tais como resistência ao rolamento, arrasto aerodinâmico e efeitos do freio motor.

A aceleração da frenagem depende de dois fatores: das forças que atuam no carro e de sua massa. Os principais tipos de forças que podem atuar em um processo de frenagem horizontal do veículo são a resistência ao rolamento, a força de arrasto dinâmico e as forças de atrito entre o pneu e o pavimento. As forças de resistência ao rolamento e de arrasto produzem acelerações da ordem de 0,01g e 0,03g (GILLESPIE, 1992), respectivamente. Por produzirem acelerações consideravelmente menores que a aceleração produzida pelas forças de atrito, podem ser desprezadas em uma frenagem de emergência.

A equação geral para o desempenho da frenagem pode ser obtida a partir da Segunda Lei de Newton escrita para a direção x. Assim,

$$MD_x = F_{xf} + F_{xr} \quad (1)$$

Onde:

M = massa do veículo;
 D_x = desaceleração Linear;
 F_{XF} = força de travagem eixo dianteiro;
 F_{XR} = força de travagem eixo traseiro;

A análise da desaceleração requer conhecimento detalhado de todas as forças que atuam sobre o veículo. Há, no entanto, situações em que é razoável assumir que as forças atuando na frenagem são constantes. Isso implica em uma aceleração de frenagem uniforme. Nestas condições, pode-se determinar a aceleração de duas formas. Uma possibilidade é utilizar a distância de frenagem x e o tempo de frenagem t , relacionadas na Equação 2 (GILLESPIE, 1992).

$$D_x = \frac{x}{t^2} \quad (2)$$

A segunda possibilidade é estabelecer a função horária da posição $x(t)$ e aplicar a derivada segunda nesta função (BEER, 2006), conforme a Equação 3.

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \quad (3)$$

Metodologia

O teste realizado refere-se a casos de frenagem de emergência. Isto é, basicamente, acelera-se o veículo até atingir uma determinada velocidade, quando aciona-se os freios de modo que se obtenha a máxima resistência. Os testes de frenagem foram realizados com o carro *Fiesta Sedan 1.6* com duas pessoas a bordo do veículo. Este experimento foi realizado com quatro velocidades: 60 km/h, 65 km/h, 70 km/h e 75 km/h, sendo que, foram executadas cinco medições de cada velocidade. Desta forma, o piloto partia de um ponto determinado até atingir a velocidade estabelecida e quando passasse por um ponto demarcado por um cone, acionava os freios até atingir o repouso. Os testes foram filmados para serem analisados posteriormente. O registro foi feito com auxílio de uma câmera de um *smartphone* e um tripé. O equipamento foi posicionado a uma distância de 15 metros do local da frenagem. A câmera foi posicionada de modo que registro fosse feito lateralmente. Também foram registrados os tempos e distâncias manualmente.

A aceleração da frenagem foi determinada de duas formas distintas: por *medições de distância de tempo* (Método 1) e por análise do programa *Tracker* (Método 2). A seguir, descrevem-se estes processos.

Método 1: determinando aceleração por distância e tempo de frenagem

Uma forma de obter a aceleração é estabelecendo uma relação entre distância percorrida e tempo transcorrido durante a frenagem. Uma vez que se tenha os valores das distâncias e tempos, pode-se determinar a aceleração D_x a partir da Equação 2 (GILLESPIE, 1992).

$$D_x = \frac{2x}{t^2} \quad (2)$$

Onde x e t são a distância e tempo da frenagem.

Neste experimento as respectivas grandezas foram determinadas empiricamente como descrito a seguir. A medição da distância foi realizada com auxílio de uma trena. Quando o motorista acionava os freios, ocorria a travagem total da roda dianteira, o que produzia uma marca da frenagem no solo. Esta foi utilizada para determinar a distância de frenagem, medindo-se o comprimento da marca. Por sua vez, a medição do tempo foi registrada com auxílio de um cronômetro. Quando o motorista iniciava a frenagem, acionava-se o cronômetro até sua parada. Este método é impreciso devido ao tempo de reação da pessoa. Deste modo, também foi registrado a frenagem em vídeo e, analisando-se quadro a quadro a frenagem, pôde-se determinar tempos mais precisos. Os tempos medidos pelos métodos foram muito próximos. No entanto, optou-se pelos dados obtidos via análise do vídeo. A Figura 1 mostra o registro da medição da distância.

Figura 1: Medição da distância da frenagem

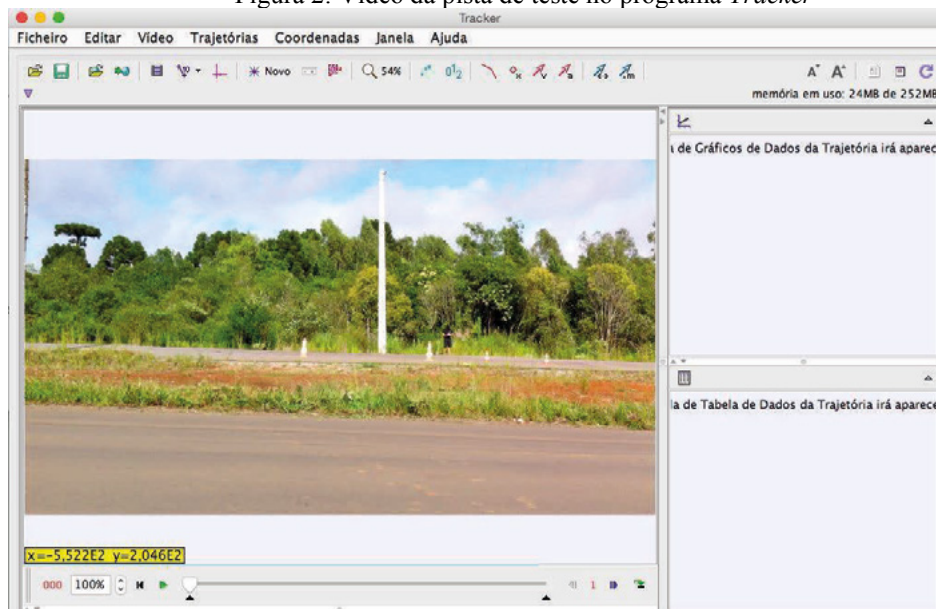


Fonte: Autores (2018).

Método 2: Determinando aceleração via programa Tracker

Para realizar a análise cinemática da frenagem foi utilizado o *software Tracker*. Os procedimentos necessários para se obter a aceleração da frenagem por este método são descritos a seguir.

Uma vez que se tenha registrado o movimento em vídeo, este é carregado no formato *MOV* no programa. Na Figura 2, mostra-se o *layout* do programa com o vídeo carregado.

Figura 2: Vídeo da pista de teste no programa *Tracker*

Fonte: Autores (2018).

Seleciona-se a função *eixo de coordenadas* a partir da qual coloca-se um plano xy no quadro do vídeo. Este eixo pode ser rotacionado livremente. Para o caso, o eixo foi inclinado cerca $0,9^\circ$ para alinhar-se com a pista. Deste modo, o eixo x ficou paralelo ao plano da pista e o eixo y ficou perpendicular ao mesmo. Na Figura 3, mostra-se o eixo selecionado.

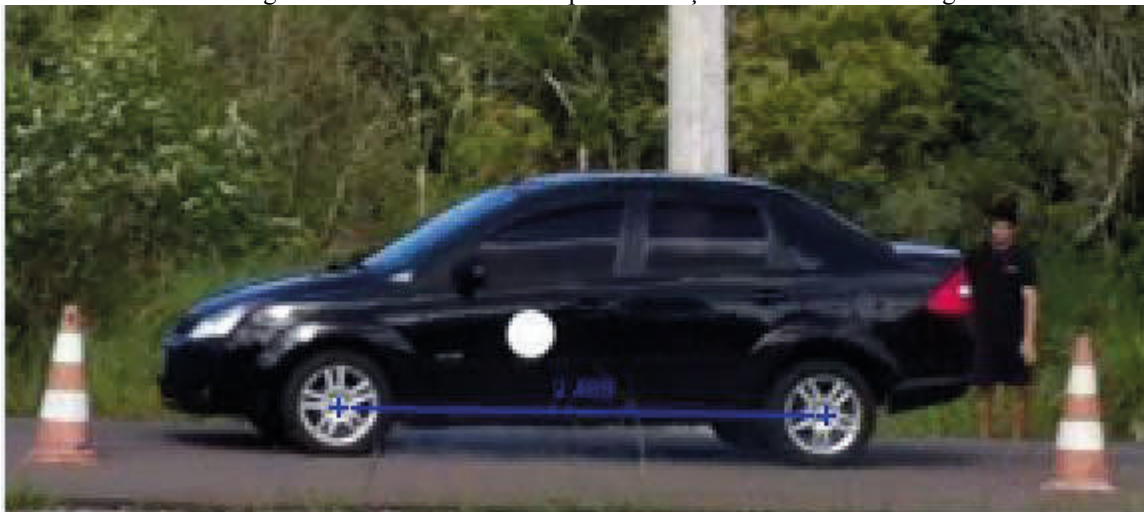
Figura 3: Eixo cartesiano no programa Tracker



Fonte: Autores (2018).

Com a função *bastão de calibragem*, é possível escolher um comprimento de referência para atribuir uma escala para o eixo de coordenada. Para isso, escolhem-se dois pontos e informa-se um valor de distância entre eles. Para que a escala fique fidedigna com o movimento, o comprimento de referência deve estar na mesma profundidade (mesma coordenada no eixo z , perpendicular ao plano do quadro do vídeo) que o objeto analisado. Desta forma, escolheu-se como referência, pontos do próprio veículo. No caso, foi escolhida a distância entre os eixos do carro, previamente determinada. Na Figura 4, mostra-se a calibragem utilizando-se a distância entre eixos.

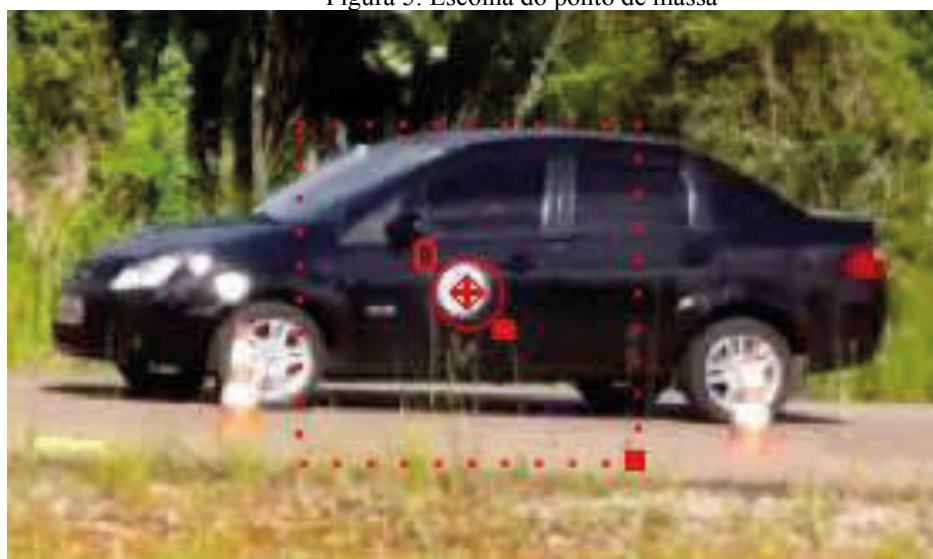
Figura 4: Pontos de referência para utilização de bastão de calibragem



Fonte: Autores (2018).

Com a ferramenta *ponto de massa*, determina-se o ponto de referência do objeto em movimento que será localizado quadro a quadro. Para isto, foi anexada uma cartolina em formato de círculo na porta lateral do condutor do veículo. Na Figura 5, mostra-se a ferramenta reconhecendo o ponto.

Figura 5: Escolha do ponto de massa



Fonte: Autores (2018).

Utilizando-se a ferramenta *trajetória automática*, determina-se a localização do ponto de referência escolhido no eixo cartesiano. O programa reconhece o ponto quadro a quadro e atribui valores para suas coordenadas. Isto é feito acompanhando o ponto de massa quadro a quadro. A Figura 6 mostra a localização do ponto de massa ao longo do movimento.

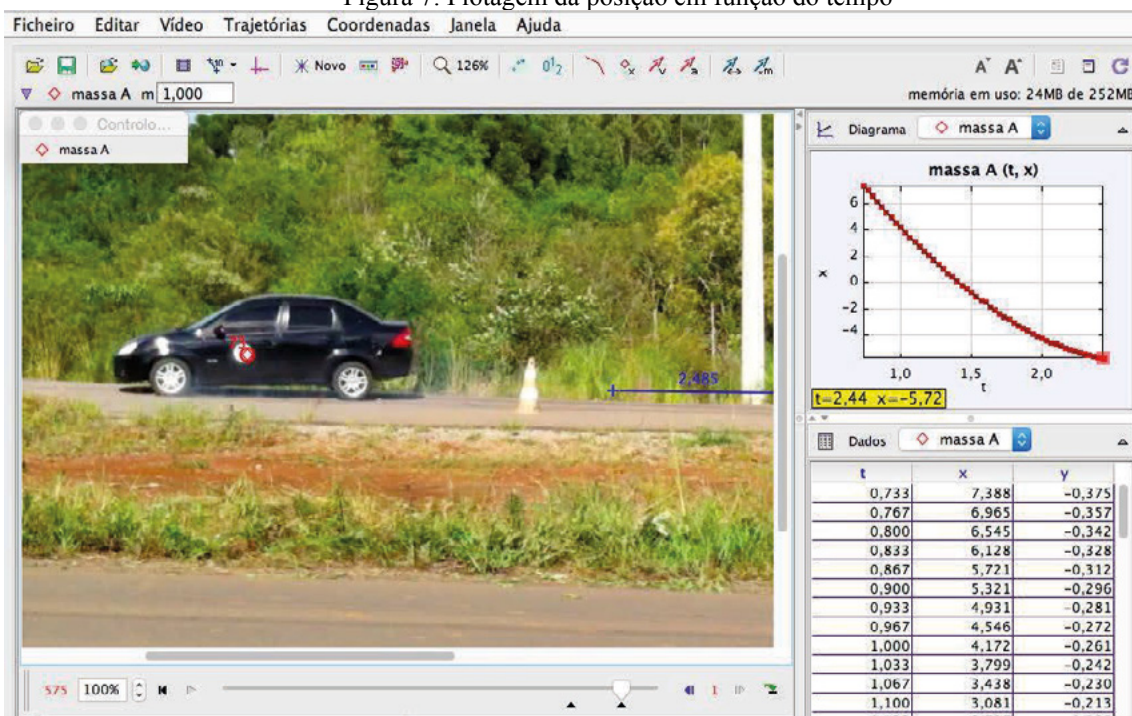
Figura 6: Localização do ponto de massa



Fonte: Autores (2018).

Automaticamente, o programa gera um gráfico de posição *versus* tempo. Neste, são plotados os pontos das posições em seus respectivos instantes de tempo. A Figura 7 mostra o gráfico gerado pelo programa.

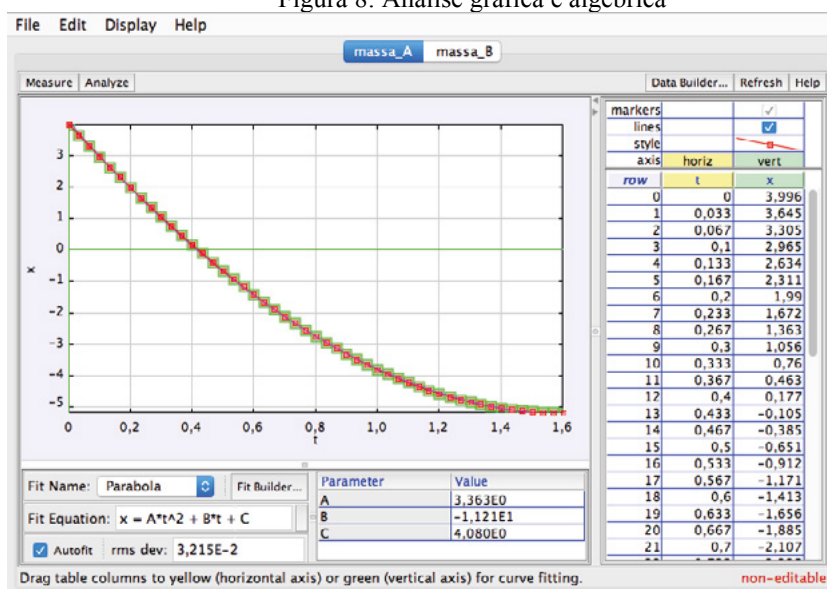
Figura 7: Plotagem da posição em função do tempo



Fonte: Autores (2018).

O programa ainda permite a produção de curvas de tendência e equacionamento das mesmas. Pode-se escolher, dentre alguns tipos de funções (lineares, polinomiais, exponenciais, logarítmicas, etc), a que melhor se adequa aos dados e gerar a correspondente equação. No caso da pesquisa, foi escolhido a função polinomial de ordem dois. Isto quer dizer que a relação entre posição e tempo é quadrática, cujo significado será discutido na próxima seção. A Figura 8 mostra a ferramenta de curvas de tendência e equacionamento.

Figura 8: Análise gráfica e algébrica



Fonte: Autores (2018).

Uma vez que se tenha determinado a equação do movimento, a análise cinemática do movimento pode ser feita. Os procedimentos analíticos realizados são apresentados na próxima seção.

Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados da análise cinemática obtidos em cada método. Primeiro, serão apresentados os resultados do Método 1, via tempo e distância de frenagem, seguidos dos resultados do Método 2, via programa *Tracker*.

Aceleração determinada via tempo e distância de frenagem

Para determinar a aceleração do veículo utilizando-se as medidas de distância e tempo da frenagem, faz-se a hipótese de que ela é aproximadamente constante durante a frenagem. Nesta condição, a aceleração D_x pode ser determinada aplicando-se a Equação 2.

$$D_x = \frac{2x}{t^2} \quad (2)$$

Onde x e t são a distância e tempo da frenagem, respectivamente. Na Tabela 1, apresentam-se os valores medidos do tempo e distância e a aceleração obtida pela equação.

Tabela 1: Valores médios de tempo, distância e aceleração da frenagem

	Tempo Médio (s)	Distância Média (m)	Aceleração (m/s ²)
Teste 60 km/h	1,69	10,15	7,11
Teste 65 km/h	1,98	13,91	7,10
Teste 70 km/h	2,12	16,03	7,13

Teste 75 km/h	2,41	20,6	7,10
---------------	------	------	------

Fonte: Autores (2018).

Não houve variação significativa de aceleração nos testes em função da variação das velocidades iniciais de frenagem. Isto quer dizer que pode-se considerar que a aceleração não depende da velocidade, ao menos nesta faixa de velocidade. Desta forma, pode-se fazer uma média da aceleração que foi de 7,11 m/s².

Aceleração determinada via equacionamento da função do movimento no programa Tracker

Uma maneira alternativa de determinar a aceleração é através da função da posição em relação ao tempo. A partir desta, aplica-se a *derivada segunda* na função da posição para se obter a função da aceleração. Para tanto, foi utilizado as ferramentas de análise do programa *Tracker*. Uma vez que os pontos de posição e tempo são plotados automaticamente pelo programa, escolhe-se a curva de tendência e gera-se a equação da mesma. A função que melhor se adequou aos conjuntos de pontos referidos foi a de tipo polinomial de ordem dois. Isto quer dizer que a relação entre posição e tempo é quadrática e a função é uma parábola. A função pode ser expressa como $x = At^2 + Bt + C$, onde os valores das constantes A , B e C são apresentadas pelo programa. Para determinar o valor da aceleração, aplica-se a derivada segunda à função da posição. Neste caso, resulta em uma aceleração constante. Nem todos os testes puderam ser analisados por este método. Em alguns casos, durante a filmagem, ocorreu algum tipo de obstrução da imagem do veículo, como por exemplo, outros carros passando na frente da câmera. Na Tabela 2 apresentam-se os valores de aceleração obtidos por este método para cada teste e o valor médio para cada velocidade. Foram feitos cinco testes para cada velocidade. Nos casos em que não se pôde realizar a análise, colocou-se um travessão.

Tabela 2: Aceleração obtida pela função da posição

	Dx Teste 1 (m/s ²)	Dx Teste 2 (m/s ²)	Dx Teste 3 (m/s ²)	Dx Teste 4 (m/s ²)	Dx Teste 5 (m/s ²)	Dx Média (m/s ²)
Teste 60 km/h	7	-	7,2	7,22	7,1	7,13
Teste 65 km/h	6,9	7,2	7	6,95	7	7,01
Teste 70 km/h	6,95	-	7,2	7	7	7,03
Teste	7,2	7,14	7,18	-	-	7,17

75
km/h

Fontes: Autores (2018).

Pode-se observar que, também por este método, a aceleração não variou significativamente em função da velocidade. Desta forma, fez-se uma média de todos os testes. Aceleração média foi de 7,09 m/s².

Comparando os dois métodos, percebe-se que os valores das acelerações foram muito próximos, uma diferença menor que 0,3%.

Conclusões

Destacam-se algumas vantagens e desvantagens do programa *Tracker* na análise cinemática.

Vantagens do programa *Tracker*: O programa é gratuito e fácil de ser utilizado. A partir dele se pode conhecer em detalhe o comportamento do movimento. Isto é possível pois o programa oferece recursos de construção de gráficos e equacionamento do movimento. Com isto, pode-se determinar taxas instantâneas e não apenas taxas médias. Por exemplo, com o método das medições de distâncias e tempo de frenagem, não é possível identificar as posições, velocidade e aceleração instantânea de cada momento do movimento. O que se fez, foi determinar a aceleração média e pressupor que a aceleração era constante para se poder aferir o valor da aceleração instantânea. Apesar de ser uma hipótese razoável, esta só foi identificada na análise do programa.

Desvantagens do programa *Tracker*: O programa possui algumas limitações funcionais. Por exemplo, dependendo do contraste entre o objeto analisado e seu entorno, o programa não reconhece o objeto. Desta forma, deve-se identificar o objeto com alguma cor marcante, que o destaque de seu entorno. Outra limitação notória é a possibilidade de erros de medida associados ao fenômeno da paralaxe. Isto é, dependendo da posição e ângulo do objeto em relação a câmera, pode-se fazer medidas distorcidas. Para reduzir esta condição, deve-se tomar alguns cuidados ao registrar o movimento em vídeo. Por exemplo, deve-se filmá-lo lateralmente e quanto mais longo for o movimento, maior deve ser a distância entre a câmera e o objeto em movimento.

Referências

CHAGAS, R. **Análise de desempenho de frenagem de emergência nos veículos de passeio.** Trabalho de conclusão de Curso de Engenharia Mecânica. Uniftec. 2017

BARBIERI, F. **Dinâmica Veicular Básica.** Sociedade dos Engenheiros da Mobilidade do Brasil. São Paulo, 2011.

BEER, F. P. e JOHNSTON Jr, E. R. **Mecânica vetorial para engenheiros: Dinâmica.** McGraw-Hill Editora, 9ª edição, Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

GILLESPIE, T. D. **Fundamentals of vehicle dynamics**. SAE – Society of Automotive Engineers, Warrendale, USA, 1992.



RECUPERAÇÃO DAS MATAS CILIARES E PROTEÇÃO DAS NASCENTES

Francelina Elena Oliveira Vasconcelos, Ana Flavia Correa Leão, Patrícia da Silva Dias, Paulo Roberto Oliveira Benites

Escola Técnica Estadual Dr. Rubens da Rosa

Resumo: A modernização da agricultura brasileira, a partir da Revolução Verde, com o objetivo de aumentar a produtividade da terra e do trabalho, alterou as relações socioeconômicas e ambientais, provocou grandes mudanças devido às novas tecnologias, mudando a velha forma de cultivo agrícola, como a utilização de sementes crioulas que gradativamente foram sendo substituídas pela expansão dos monocultivos e uso de sementes modificadas. Em decorrência da expansão dos monocultivos e do uso de agrotóxicos, muitos problemas ambientais foram verificados, entre eles, a forte redução da mata ciliar, o comprometimento da qualidade e quantidade de água das nascentes, assim como sua contaminação justificam o desenvolvimento do trabalho. Baseado na produção e plantio de mudas nativas de espécies locais produzidas no viveiro da escola, este trabalho busca, também, garantir a permanência dos jovens no campo, fortalecer o papel da mulher camponesa, assim como as relações interpessoais. A metodologia empregada foi baseada na pesquisa-ação, através da realização de entrevistas, participação em palestras, oficinas e seminários, pesquisas bibliográficas e de campo, visitas a comunidades rurais, cultivo e troca de sementes, produção de mudas de árvores nativas, mapeamento das nascentes e rodas de conversa sobre a temática escassez de água e suas implicações.

Palavras-chave: Sementes Crioulas. Desenvolvimento Sustentável. Mata Ciliar. Proteção de Nascentes.

INTRODUÇÃO

A Escola Técnica Estadual Dr. Rubens da Rosa Guedes está localizada em uma área rural com aproximadamente de 80 ha próxima sede do município de Caçapava do Sul, figura 01, abriga em suas dependências os setores administrativo e pedagógico, salas de aula, laboratórios, salão de eventos, refeitório e alojamento para os alunos internos.

Figura 01- Apresenta a vista aérea das dependências da ETERRG



Fonte: Arquivo da Escola

Criada como Ginásio, em 1969, passou em 2007, a desenvolver um trabalho com ênfase em agropecuária e, atualmente, baseada em sua filosofia de orientar com liberdade, responsabilidade e compromettimentos sociais construtivos para assumir seu papel na sociedade, busca oportunizar um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes construam seus conhecimentos através de atividades teóricas e práticas, enfatizando tanto da produção dos saberes quanto na formação de cidadãos críticos e conscientes de seus papéis em suas comunidades.

O currículo da escola está organizado em regime seriado anual atendendo estudantes das séries finais do ensino Fundamental, do Ensino Médio Politécnico, do Médio Integrado e do curso Técnico em Agropecuária, pós-médio. Possui cerca de 340 alunos regularmente matriculados que frequentam a escola nos turnos da manhã e tarde sendo que 30 destes alunos residem na escola em regime de internato, 38 professores e 18 funcionários.

Possui laboratórios vivos, isto é, áreas destinadas para o cultivo de arroz, milho e pastagens; pomar, horta e estufas de plantas, viveiro de árvores nativas, aviário e pocilga e ainda rebanhos de gado e ovelhas.

Além das atividades desenvolvidas em sala de aula e em outros espaços disponíveis nas dependências da escola, na busca de uma formação mais eficiente, os professores investem em abordagens baseadas na interação, no diálogo e no trabalho colaborativo, realizando atividades em outros espaços ou elaborando e desenvolvendo projetos de pesquisa.

Nesse contexto e na busca por promover revitalização das nascentes localizadas junto à comunidade quilombola Picada das Vassouras, estamos investindo em um estudo a respeito das características locais, das situações vivenciadas pelos moradores quanto às condições em que se encontram as matas de proteção das fontes e nascentes, assim como das atividades de conservação e melhorias das mesmas.

Mata ciliar, sua importância e normas de proteção e conservação

A mata ciliar, também conhecida por mata de galeria, floresta ripária, é de fundamental importância na conservação da biodiversidade e responsável por manter o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, pois atua como um filtro de agentes poluentes e como barreira contra o assoreamento dos recursos hídricos. A Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul (SEMA) caracteriza mata ciliar como a formação vegetal que ocorre nas margens dos rios, córregos, lagos, lagoas, olhos d'água, represas e nascentes.

Por sua importância para a manutenção dos ecossistemas, preservação dos recursos hídricos e das relações que ali se estabelecem a mata ciliar é considerada pelo Código Florestal Federal,¹ Lei Federal 4771 de 15 de setembro de 1965, como área de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água.

A recomposição das matas ciliares é de extrema importância, pois são elas que, além de proteger as margens dos cursos d'água, evitando o assoreamento, favorecem a regularização da vazão dos rios e córregos e ainda são responsáveis por oferecer abrigo e alimentos para a fauna local.

Plantas nativas, a coleta de sementes a produção de mudas

O viveiro de mudas constitui-se no instrumento de maior importância, dentro do processo de recuperação de áreas degradadas, pois serve como célula reprodutora das espécies vegetais, tanto de espécies nativas quanto exóticas, disponibilizando uma quantidade significativa de mudas para a revitalização do ecossistema, atendendo desta forma a demanda ambiental de uma determinada localidade.

Entendido como um local onde são concentradas todas as atividades de produção e armazenamento de mudas florestais o viveiro representa o local onde as mudas são dispostas de forma regular e organizada e abrigadas em ambiente favorável, seguem os critérios técnicos capazes de produzir espécies de qualidade e quantidade. Segundo Gonçalves 2005, a produção de mudas representa uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos florestais e regeneração de áreas degradadas com espécies nativas.

Para que a produção de mudas possa se constituir em um empreendimento de sucesso é muito importante a escolha das sementes a serem plantadas visto que estas, além da capacidade de adaptação ao meio em que deverão ser inseridas devem garantir a manutenção das características genéticas de espécie.

Para Nogueira (2007) a produção de sementes de alta qualidade é importante para qualquer programa de produção de mudas voltados para plantios comerciais, e a restauração de áreas degradadas para uma melhor conservação dos recursos genéticos.

O viveiro florestal da escola, constitui-se no espaço em que foram semeadas e se encontram em fase de desenvolvimento mudas de angico, corticeira, ipê roxo, guajuvira, timbaúva, laranjeiras, pessegueiros, bergamoteiras, araucária e pitangueira.

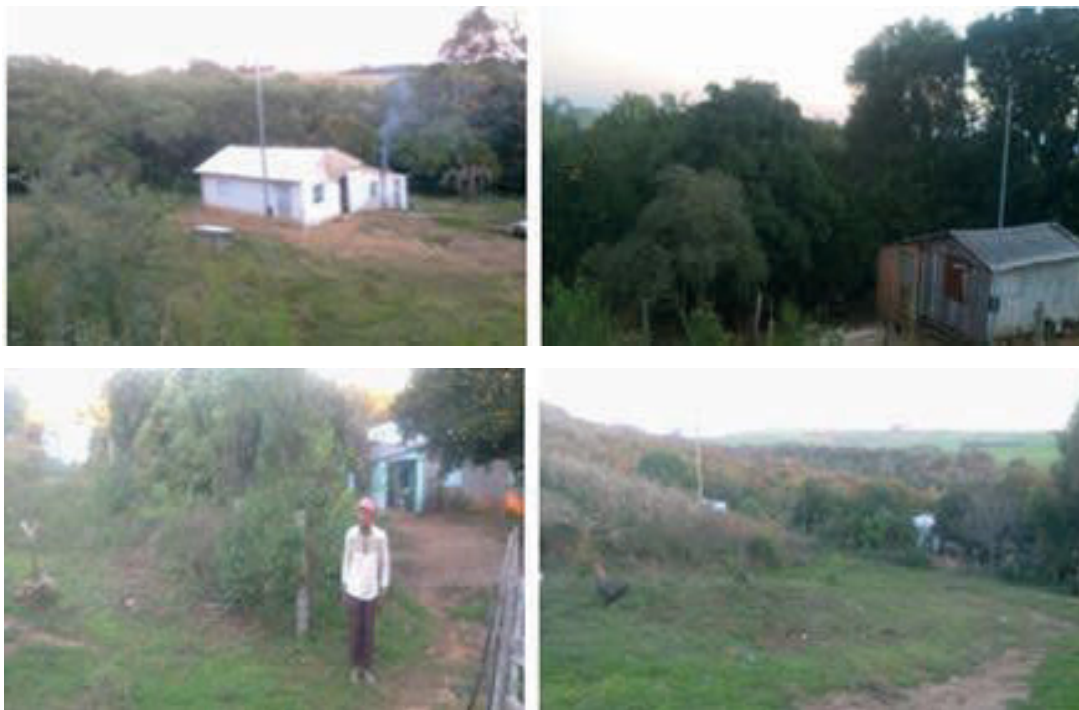
Delimitação e reconhecimento de comunidade quilombola

A identificação e delimitação do território da comunidade remanescente de quilombo Picada das Vassouras e o seu reconhecimento como comunidade, após uma série de estudos e levantamentos técnicos realizados pelo INCRA apresenta uma área

correspondente de 66,5 hectares sendo que através desta ação as famílias quilombolas cadastradas avançam no processo de regularização das suas terras.

A comunidade, cuja figura 02 apresenta algumas de suas características, é constituída por descendentes de escravos de senhores, que no século XIX, eram donos de grandes extensões de terras na localidade de Rincão Bonito no município de Caçapava do Sul.

Figura 02: Mostra aspectos da comunidade quilombola Picada das Vassouras



Fonte: Autores (2018).

O território demarcado abrange além da comunidade quilombola Picada das Vassouras outro núcleo comunitário, visto que durante a elaboração do relatório sócio-histórico-antropológico foram constatados relatos idênticos de memória histórica, identidade étnica compartilhada, sociabilidade acentuada, parentesco, implicando inclusive na herança comum das terras, além da proximidade geográfica verificada.

Uma experiência de adequação ambiental baseada na recomposição da mata ciliar e proteção de nascentes

Conceituada segundo a Resolução CONAMA nº 04, de 18.09.85, como local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático, isto é, como uma manifestação do curso de água em superfície e, diferenciada de vereda pela Resolução nº 303, de 20 de março de 2002, que define:

[...]nascente local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea; vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos (CONAMA, 2002).

É por representar um local de afloramento natural da água subterrânea que as nascentes se constituem em importante fonte de manutenção da qualidade de vida dos diferentes ecossistemas da Terra.

Nesse contexto tanto as práticas para melhorar o abastecimento dos lençóis como a proteção do entorno das nascentes são necessárias por várias razões. A primeira é a obrigação legal, pois o código florestal (Lei 12651/12) determina aos proprietários rurais um processo de cadastramento das nascentes e córregos existentes e, caso não seja cumprida, que por inadequações poderá dificultar o acesso a créditos, inventários familiares e venda da propriedade. A falta de proteção dos mananciais e nascentes pode acarretar problemas de abastecimento para as propriedades nas épocas de estiagem prolongada.

É necessário destacar que a proteção das nascentes não inviabiliza o uso de suas águas, que podem ser conduzidas para fora por mangueiras plásticas. No caso dos animais de criação, o correto é não permitir seu acesso direto às nascentes, pois além de se constituir em importante fonte de contaminação, eles podem causar erosão nas margens, desvalorizando a propriedade e prejudicando o meio ambiente.

No que diz respeito à legislação que norteia os aspectos legais referentes às nascentes, é necessário destacar o disposto na Lei Federal 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89 e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 que dispõe a respeito das normas de proteção e conservação das nascentes ao considerá-las de preservação permanente

Consideram-se de preservação permanente, pelo efeito da Lei, as áreas situadas nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, devendo ter raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura (Cadernos da Mata Ciliar. v. 1. Coordenadoria de Biodiversidade e de Recursos Naturais, São Paulo. 2009. p. 1-10).

Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, em seu Artigo 3º que determina as situações específicas em que são consideradas e constituídas Áreas de Preservação Permanente, áreas ao redor de nascentes, veredas e cursos d’água conforme expresso abaixo,

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:
 ...II – ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;
 ...IV – em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado (CONAMA n. 303, 2002).

No que se refere ao trabalho desenvolvido junto à Comunidade Quilombola Picada das Vassouras, mostrada na figura 03, destacamos a importância de desenvolver atividades baseadas na interdisciplinaridade e contextualização dando desta forma, significado e aplicação prática aos temas abordados.

Figura 03: Mostra a localização da comunidade quilombola.



Fonte: Google Maps

A discussão a respeito das condições em que se encontram e da busca de alternativas para melhoria da mata ciliar do arroio e, o consequente aumento de produção de água, pela proteção das nascentes do arroio Santa Bárbara, está sendo complementada pela produção e plantio de mudas de árvores nativas específicas da área de estudo.

Nosso trabalho foi elaborado a partir de pesquisa bibliográfica em livros disponíveis na biblioteca da escola e sites da internet, leitura e discussão de artigos, aplicação de questionários, realização de entrevistas e ainda pela participação em palestras e reuniões. Foi realizada uma visita à comunidade quilombola com exploração da área de estudos com análise das condições da mata ciliar, conforme apresentado pela figura 04, e levantamento das atividades necessárias para sua recuperação, demarcação das nascentes, levantamento fotográfico e produção de vídeos, produzidas mudas de árvores nativas.

Figura 04: Mostra visita realizada a uma região degradada da mata



Fonte: Autores (2018).

Através das atividades desenvolvidas junto aos moradores buscamos fortalecer significativamente os vínculos e o respeito entre os integrantes da comunidade, pois acreditamos que, muito mais que colher alimentos de qualidade seus integrantes colherão cidadania. Reforçamos ainda nossa impressão de que são pessoas que possuem grande força de trabalho necessitando de incentivo e apoio para desenvolver ações de

crescimento, visto serem arredias por conta de histórico de desprezo e hostilidade por parte da sociedade.

Considerações Finais

Por meio das atividades desenvolvidas nas diferentes etapas do trabalho foi possível entender o tema e buscar alternativas que contribuam para a manutenção do homem do campo em suas propriedades rurais e o aprimoramento das formas de exploração, incentivando a valorização do setor rural e promovendo ações voltadas ao resgate de suas origens e práticas. Nesse sentido foi muito importante oportunizar discussões a respeito das atividades desenvolvidas pelos integrantes da comunidade quilombola buscando junto a eles outras formas de exploração.

A partir da busca de informações a respeito das condições da mata ciliar do entorno da comunidade foi possível perceber que os cursos de água encontram-se assoreados e necessitando de cuidados especiais para desta forma promover a preservação de suas nascentes

Acreditamos ainda, que as diferentes etapas do trabalho realizado contribuíram fortemente no sentido de evidenciar a importância do papel da escola no desenvolvimento de pesquisas voltadas ao interesse dos alunos assim como seu papel fundamental de discutir e buscar alternativas de enfrentamento aos problemas que fazem parte da realidade vivenciada e, além disso, proporcionaram momentos de integração e compartilhamento de saberes.

REFERÊNCIAS

BRASIL, LEI Nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:<
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm Acesso em 14 de março de 2018.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Código Florestal Brasileiro**. Brasília. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm. Acesso em: 26 jul. 2017

CBRN- **Cadernos da Mata Ciliar** Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. - São Paulo: SMA, 2009.

CONTI, V PEREIRA, C. S. CASSOL, K. P. WIZNIEWSKY, C. R. REINIGER, L. R. S. ZANON, J. S. **O papel da escola na formação dos guardiões mirins das sementes crioulas de Ibarama** – RS. XXI Encontro Nacional da Geografia Agrária. Uberlândia, MG. 2012.

FREIRE, P. (2008). **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Ed. Paz e Terra. (Coleção Leitura).

GONÇALVES, J. L. M. et al. **Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização.** In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e Fertilização Florestal.** Piracicaba: IPEF, 2005. 427 p.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR DA EXPERIMENTAÇÃO:
PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES A PARTIR DA
EXPERIMENTAÇÃO CONTEXTUALIZADA**

**Anelise Grünfed de Luca, Sandra Aparecida dos Santos, Jose Claudio Del Pino,
Michelle Câmara Pizzato**
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Este trabalho apresenta as percepções sobre a interdisciplinaridade, dos estudantes que realizaram experimentos contextualizados numa perspectiva interdisciplinar. Participaram 61 estudantes do EF final e 52 estudantes do EM de duas escolas em SC, nos anos de 2012 e 2013. Realizaram experimentos, nas aulas curriculares de Ciências, Química e Biologia, propostos pelas professoras, com a finalidade de desenvolver os conteúdos conceituais das áreas envolvidas. Após a realização dos experimentos, responderam um questionário estruturado com dez perguntas abertas, sendo focalizadas para este trabalho, as questões 3 e 6. Os resultados evidenciaram que a maioria dos estudantes observa a presença da Química e da Biologia numa perspectiva interdisciplinar, a partir dos experimentos realizados.

Palavras-chave: Experimentação. Interdisciplinaridade. Contextualização.

THE INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVE OF EXPERIMENTATION:
STUDENTS PERCEPTIONS FROM CONTEXTUALIZED EXPERIMENTATION

Abstract: This work presents the perceptions about the interdisciplinarity, from the students who carried out contextualized experiments in an interdisciplinary perspective. Sixty-one students were from final elementary school and 52 students from high school, from two schools in SC, during the years 2012 and 2013. They carried out experiments proposed by the teachers in the Science, Chemistry and Biology classes, in order to work the conceptual contents of these subjects. After the experiments, the students answered a structured ten open questions questionnaire, focusing, for this work, on questions 3 and 6. The results displayed that the majority of students observed Chemistry and Biology in an interdisciplinary perspective, from the experiments performed.

Keywords: Experimentation. Interdisciplinary. Contextualized.

Introdução

A experimentação no ensino ainda tem proporcionado discussões e pesquisas, quanto sua efetividade e potencial promotor de aprendizagens de conteúdos conceituais das áreas das ciências. Na intenção de avançar na temática deste trabalho, pretendemos

apresentar e discutir aspectos pertinentes ao conceito de contextualização no ensino e à interdisciplinaridade como forma de articulação do processo de ensino e de aprendizagem por meio da experimentação.

A interdisciplinaridade como conceito e abordagem há muito é alvo de debates educacionais. Os discursos sobre interdisciplinaridade foram disseminados mais fortemente e essencialmente a partir das pesquisas de Hilton Japiassu (décadas de 1960 e 1970) e dos trabalhos de Ivani Fazenda, a partir da década de 1980; além de teóricos no campo do currículo, como Jurjo Torres Santomé (1998). As críticas à fragmentação do conhecimento escolar não são recentes, e mesmo que ainda não tenham sido incorporadas por professores em seus afazeres escolares, fomentam discussões partindo das demandas socioeconômicas.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Brasil, 2013) consideram que a escola, frente às demandas da atualidade, “precisa ser reinventada”. Candau (2012) apresenta aspectos importantes que impulsionam a reinvenção da escola. As formas de acesso ao conhecimento são muitas e não são exclusividade da escola, e há a revolução ocasionada pelo impacto dos meios de comunicação em massa, em especial a informática, mostrando outras formas de construção do conhecimento. Este movimento exige “[...] sujeitos inventivos, participativos, cooperativos, preparados para diversificadas inserções sociais, políticas, culturais, laborais e, ao mesmo tempo, capazes de intervir e problematizar as formas de produção e de vida” (BRASIL, 2010, p. 18).

A reinvenção da escola prioriza novos enfoques: “[...] um espaço de diálogo entre diferentes saberes - científico, social, escolar, linguagens e etc; a relação com a articulação entre igualdade e diferença; a questão da cidadania como prática social cotidiana” (CANDAU, 2012, p. 14-5). A organização e gestão do currículo devem ser repensadas, e neste sentido é que se insere a interdisciplinaridade.

Os entendimentos apresentados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (2013) consideram a interdisciplinaridade como abordagem teórico-metodológica com ênfase no trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento, na efetiva cooperação e troca, aberta ao diálogo e ao planejamento. Thiesen (2008), apresenta que a finalidade da interdisciplinaridade no processo de ensinar e de aprender na escolarização formal, visa articular as abordagens pedagógica e epistemológica, considerando seus avanços, limitações, conflitos e consensos.

O que se percebe é que conceitualmente a interdisciplinaridade é um movimento que visa uma reação alternativa frente à abordagem disciplinar normalizadora, tanto no ensino quanto na pesquisa, dos diversos objetos de estudo. Todavia independentemente da concepção de cada autor, a interdisciplinaridade está sempre associada à possibilidade de superação da fragmentação das ciências e dos conhecimentos produzidos e sistematizados por elas, exprimindo a resistência a um saber parcelado (THIESEN, 2008).

Nesta intenção é imprescindível selecionar saberes e conhecimentos significativos, conectados ao que o estudante já tenha apreendido e sentido, contribuindo para formar identidades pautadas pela autonomia, solidariedade e participação na sociedade. Desta forma, precisam ser considerados os saberes dos estudantes, o que gostariam de aprender e o que se considera que precisam aprender. E então são imprescindíveis metodologias de ensino inovadoras, não tradicionais, que proporcionem a participação ativa, interessada e comprometida no processo de aprender, privilegiando não somente os conhecimentos, mas que abarquem a contextualização, experimentação, vivências e convivência em tempos e espaços

escolares e extraescolares, por meio de aulas e situações diversas, ainda nos campos da cultura, do esporte e do lazer (BRASIL, 2013).

Nesta perspectiva Zucolotto *et al.* (2004, p. 331) sugerem “[...] ser mais fácil começar de novo, de maneira diferente, do que propor uma mudança dentro do que já existe”. E continuam explicitando um novo olhar para interdisciplinaridade, focando nas possibilidades de se pensar a integração dos saberes.

Após esta breve discussão pode-se considerar alguns aspectos pertinentes para se pensar a interdisciplinaridade na perspectiva da experimentação como articuladora do processo de ensino e de aprendizagem. Faz-se necessário perceber, como explicita Thiesen (2008, p. 549), “[...] que a interdisciplinaridade não se efetiva se não transcendermos a visão fragmentada e o plano fenomênico, ambos marcados pelo paradigma empirista e positivista”. A escola precisa de um movimento que proclame a inteligência interdisciplinar, buscando integrar ao invés de ditocomizar, religar no lugar de desconectar, problematizar no lugar de dogmatizar e questionar aquilo que se impõe como verdade absoluta.

Neste viés de implicações a escola, lugar por excelência da aprendizagem, produção e reconstrução de conhecimento, precisa revestir-se e assumir as transformações da ciência contemporânea, legitimando as exigências interdisciplinares que permeiam a construção de novos conhecimentos. Urge que a escola acompanhe o ritmo das mudanças que se operam em todos os segmentos que compõem a sociedade; o mundo está interconectado, interdisciplinarizado e complexo (THIESEN, 2008).

Acredita-se aqui, numa concepção de interdisciplinaridade em que o professor assuma a postura de quem é capaz de partilhar o domínio do saber, e para tal é necessário ter coragem, sair da zona de conforto, abandonar a visão de exclusividade do domínio e do poder que os conhecimentos disciplinares oferecem e aventurar-se num campo que é de todos e ao mesmo tempo não é de ninguém.

A interdisciplinaridade pode ser compreendida como um movimento importante na articulação entre o ensinar e o aprender. Na perspectiva de Furlanetto (2014, p. 73), se vislumbra a interdisciplinaridade que “emerge como uma possibilidade de conhecer que requer aberturas, encontros e diálogos possíveis a partir de uma lógica que une e relaciona”.

Em relação a contextualização do ensino, preconizada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1998) e atendendo à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), cabe ressaltar que fica estabelecida como uma das finalidades do Ensino Médio a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando. Este deve continuar aprendendo, de modo a ser capaz de adaptar-se com flexibilidade às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores.

O fato é que este o termo “contextualização” está impregnado nos objetivos educacionais, sendo anunciado nos discursos de professores e referenciado por vários pesquisadores em Educação em Ciências. Os documentos oficiais apresentam que contextualizar o conteúdo na sala de aula indica essencialmente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Ainda enfatizam que a contextualização é concebida como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao estudante uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999).

Apesar de estar presente nos documentos curriculares oficiais mais recentes, o significado de contextualização possui origens em propostas anteriores, para o ensino de

um modo geral. Nas décadas de 1980 e 1990 a valorização do cotidiano* do aluno no processo de aprendizagem escolar era proclamada no meio educacional. Fracalanza; Amaral; Gouveia (1986) apresentam duas versões que justificavam a utilização do cotidiano no processo de ensino e de aprendizagem: uma delas se preocupava com a aplicação do aprendizado na solução de problemas práticos da vida do estudante e outra anunciava o uso do cotidiano como forma de motivação do estudante. Os autores ressaltam que essas versões possuem equívocos, relacionados ao risco de transformar o Ensino de Ciências em um curso de tecnologia caseira, e a noção difundida pelos livros didáticos de um cotidiano padronizado e estereotipado. Já naquela época acreditava-se que a contribuição do uso do cotidiano na aprendizagem precisava de reformulação, buscando “[...] a articulação entre cotidiano, que representa o conteúdo vivido pelo aluno, e os níveis mais conceituais e abstratos da aprendizagem” (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p. 119).

Em se tratando de propostas problematizadoras do cotidiano, destacam-se duas obras de Lutfi (1988; 1992), as quais apresentam, que os “[...] processos vividos por todos e não refletidos, espontâneos, a reflexão sobre eles pode levar-nos a níveis acima da cotidianidade” (LUFTI, 1992, p. 16). Estas propostas contemplaram os conteúdos conceituais numa relação de compreensão e possíveis implicações sociais, ambientais e políticas. Lutfi (1988, 1992) problematiza as questões cotidianas de forma a transcender a sala de aula.

[...] o cotidiano não como uma relação individual com a sociedade, pois existem mecanismos de acomodação e alienação que permeiam as classes sociais, mas considera a necessidade de fazer emergir o extraordinário daquilo que é ordinário, ou seja, buscar naquilo que nos pareça mais comum, mais próximo, o que existe de extraordinário, que foge ao bom senso, em que tem uma explicação que precisa ser desvelada (LUFTI, 1992, p. 15).

É sabido que a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM em 1999, o termo cotidiano foi substituído por contextualização e muitas vezes estes termos são utilizados como sinônimos, implicando certo reducionismo e assumindo entendimentos como simples exemplificações do conhecimento científico nos fatos cotidianos (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). Kato e Kawasaki (2011, p. 39) ressaltam que “[...] contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não formal), para que o conteúdo escolar torne-se interessante e significativo para ele”.

A concepção de termo contextualização é consequência da apropriação de muitos discursos curriculares nacionais e internacionais, em contextos acadêmicos diversos, tanto oficiais como das agências multilaterais. A interpretação para o contexto nas diretrizes curriculares para o Ensino Médio considera os seguintes aspectos: trabalho; cidadania e vida pessoal, tanto cotidiana como a convivência. Aliado ao mundo do trabalho está a tecnologia, que por excelência é capaz de contextualizar os conhecimentos (LOPES, 2008).

Zanon (2008) reitera que desenvolver vínculos entre os conteúdos escolares e aspectos da realidade vivencial dos estudantes constitui-se um desafio e que não é simples. A autora evidencia que a problematização de uma situação real com o objetivo

*O termo cotidiano há alguns anos tem sido caracterizado como um recurso que busca relacionar o ensino de conteúdos com os fenômenos que ocorrem no dia a dia das pessoas com vistas à aprendizagem de conceitos preconizados por (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SANTOS; MORTIMER, 1999; LUTFI, 1992).

de interpretá-lo à luz das teorias científicas, buscando contextualizar os conceitos científicos a serem significados, é algo desafiador. Neste sentido outra demanda é necessária: a ampliação dos horizontes do cotidiano, complexificando os conceitos científicos em interações que possam ser abordadas nas aulas de Ciências.

Os conceitos e implicações da contextualização apresentados e discutidos até aqui, revelam que o cotidiano surge como ponto principal para se pensar o contexto, onde se busca a aplicação dos conhecimentos científicos, que na maioria das vezes precisa ser desvelado. A atuação do professor neste processo é imprescindível, pois é ele quem promove a articulação dos saberes advindos dos estudantes e também os conhecimentos científicos manifestados no contexto escolhido.

A problematização de questões envolvendo as vivências dos estudantes requer estudo e interação com outras áreas do saber. Dessa forma, acredita-se na contextualização do ensino como algo que transcende a sala de aula, que problematiza e interage com os saberes dos estudantes e que promove a aprendizagem significativa. Nesta perspectiva se configura a experimentação que emerge de fazeres contextualizados, vivenciados e problematizados na sala de aula.

O presente trabalho pretende apresentar as percepções dos estudantes que realizaram experimentos contextualizados sobre a interdisciplinaridade intrínseca aos mesmos.

Metodologia

O caminho percorrido para a realização desta pesquisa utilizou como estratégia de investigação o Estudo de Caso, que é abordado por autores, como Yin (2015), André (2008), Lüdke; André (1986), entre outros. Geralmente a definição é que um “[...] caso pode ser algo bem definido ou concreto, como um indivíduo, um grupo ou uma organização, mas também [...] como, decisões, programas, processos de implementação ou mudanças organizacionais” (MEIRINHOS; OSÓRIO, 2010, p. 51).

Neste contexto de pesquisa participaram 61 estudantes do Ensino Fundamental (9º ano) e 52 estudantes do Ensino Médio de duas escolas particulares, ambas em Rio do Sul – SC, em vários momentos durante os anos de 2012 e 2013. Os estudantes realizaram diversos experimentos do livro *Dialogando Ciência entre sabores, odores e aromas: contextualizando alimentos química e biologicamente* (LUCA; SANTOS, 2010), nas aulas curriculares de Ciências, Química e Biologia. Os experimentos foram propostos pelas professoras, com a finalidade de desenvolver os conteúdos conceituais da área da Química e da Biologia.

Os experimentos realizados foram escolhidos pelas professoras a partir dos conteúdos conceituais abordados em seus planos de ensino. No 9º ano, foram realizados experimentos do capítulo 8 – *Ingredientes (propriedades) dos materiais*. No Ensino Médio, foram realizados experimentos do capítulo 9 – *Preparando alimentos: sistema material*, capítulo 10 – *Composição química e ação biológica dos alimentos*, capítulo 10 – *Selecionando os alimentos* e capítulo 11 – *Cardápio e energia*. Após a realização dos experimentos, os estudantes foram convidados a responder um questionário estruturado com dez perguntas abertas.

Para este trabalho foram focalizadas as questões 3 e 6 que abordam a perspectiva interdisciplinar da experimentação contextualizada e suas implicações, pois objetivam saber se os estudantes conseguem perceber esta abordagem nos experimentos e a identificação dos conceitos químicos e biológicos presentes, dando origem a categoria de análise apresentada a seguir.

Perspectiva interdisciplinar dos experimentos

As questões 3 e 6 versavam sobre a perspectiva interdisciplinar dos experimentos, e através delas foi possível perceber que a maioria dos estudantes observa a presença da Química e da Biologia na abordagem e nos experimentos realizados. Na resposta do A6 a palavra que exprime essa relação é exigir, no sentido de pedir, solicitar; para este estudante, os conhecimentos químicos e biológicos eram reivindicados na compreensão do fenômeno experimentado, sendo impossível explicá-lo por meio de uma só área do conhecimento: “*Sim, estes experimentos **exigiram** conhecimentos biológicos além de químicos*” (A6).

Já nas respostas dos estudantes A7 e A8 a perspectiva é diferente, e o termo explicitado é utilizar, relacionado com aplicar, aproveitar; nessas falas os estudantes entenderam que as duas áreas de conhecimento foram proveitosas na explicação dos experimentos, e para um deles isto é positivo: “*Sim, pois os experimentos poderiam ser/ foram **utilizados** tanto na química quanto na biologia*” (A7). “*Sim, pois os experimentos são **utilizados** na química e na biologia, e isso é muito bom*” (A8).

Na resposta de A11, o estudante sente necessidade dos conhecimentos das duas áreas na busca dos entendimentos, tornou-se algo imprescindível: “*Sim, pois pude perceber a **necessidade** de conhecimentos sobre química e biologia para entender algumas coisas*” (A11).

Nas respostas dos estudantes A2, A5 e A9 o termo envolver exprime a relação entre as duas áreas, como se elas estivessem dispostas em volta do fenômeno experimentado:

“*O livro informa bem com procedimentos e como realizar os experimentos pois, todos de certa forma **envolvem** a química e a biologia*” (A5). “*Pois todos os experimentos **envolvem** de certa forma um pouco de biologia e química mesmo sendo apenas da área da química ou vice-versa*” (A2). “*Sim, pois todos esses experimentos **envolvem** a química e a biologia*” (A9). Nas respostas de A10, A13 e A26, os estudantes exemplificaram o que consideram interdisciplinar em termos de conteúdos conceituais, indicando haver essa característica: “*Sim, principalmente o capítulo 12, no qual fala e mostra sobre a fisiologia e anatomia humana*” (A10). “*Sim, principalmente no capítulo 12 onde dá uma ênfase maior para o corpo humano, além do capítulo 10 que foi muito proveitoso na área das proteínas*” (A13). “*Sim, sobre a parte do leite, percebe-se claramente a participação da biologia, como por exemplo, diz que o leite provém dos mamíferos, cujas fêmeas desenvolvem a glândula mamária e explica o que é, aborda células, bacilos (bactérias) e muito mais*” (A26). Ainda A16 e A18 afirmam observar a presença de conceitos químicos e biológicos na abordagem experimental: “*Sim, continha elementos que a química e a biologia abordam*” (A16). “*Sim, pois trabalhou aspectos químicos e biológicos*” (A18).

As respostas de A3, A14 e A27 apresentam a relação intrínseca com o estudo dos alimentos, proposto pelas autoras como contexto: “*Sim, por que ele aborda os temas das **duas matérias** relacionando com os assuntos do dia a dia, focando nos alimentos*” (A14). “*Sim, eles estão relacionados com o que comemos no dia a dia. Podemos saber mais sobre os alimentos e de como eles agem dentro do nosso organismo*” (A3). “*Sim, o livro se utiliza dessa interdisciplinaridade na explicação dos seus conteúdos, que, por tratar principalmente da alimentação humana, necessariamente deve se utilizar da química e da biologia para uma compreensão geral*” (A27).

Morin (2000) quando discute os princípios do conhecimento pertinente, situa um problema universal no qual existe uma inadequação. De um lado os saberes fragmentados e de outro as realidades cada vez mais multidisciplinares, tornando

invisíveis o contexto, o global, o multidimensional e o complexo. Assim, para que o conhecimento se torne pertinente, faz-se necessário que a educação o torne evidente. E sobre o global Morin (2000, p. 37) afirma que

O global é mais que o contexto, é o conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional. [...] o todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo.

A percepção dos estudantes em suas respostas sobre a perspectiva interdisciplinar da experimentação do livro *Dialogando Ciência entre sabores, odores e aromas: contextualizando os alimentos Química e biologicamente (DC)* sinaliza aspectos que merecem ser destacados. Os estudantes utilizam termos usados para expressar a relação entre as áreas de química e biologia e expressam que a imersão no contexto dos alimentos, viabiliza os experimentos. A interdisciplinaridade anunciada pelos estudantes é visualizada pelas conexões que o próprio contexto dos alimentos evidencia isoladamente. Esta perspectiva interdisciplinar se aproxima do que Santomé (1998, p. 73) explicita: “[...] implica na vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual cada uma das disciplinas em contato é por sua vez, modificada e passam a depender claramente umas das outras”.

Morin (2000, p. 36) enfatiza que “[...] o conhecimento das informações ou dados isolados é insuficiente”; o sentido das coisas só é promovido no contexto em que está inserido. “Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia” (MORIN, 2000, p. 36). O mundo real necessita de pessoas com formação mais versátil para encarar uma sociedade em constantes mudanças e incertezas, e para tal é preciso apostar num currículo integrado, onde a interdisciplinaridade pode auxiliar na formação de “[...] um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica” (SANTOMÉ, 1998, p. 45).

É evidente que o estudo dos alimentos é por excelência interdisciplinar, e que os conceitos utilizados no entendimento desta problemática envolvem, exigem, necessitam e transcendem o conhecimento disciplinar. De certa forma, é multidimensional e complexo, como é a vida. As especificidades de cada área só têm sentido na explicação do global.

Gonçalves, Pires; Peralta (2015, p. 69) ressaltam que um ‘currículo integrado’, defendido por Santomé (1998), “[...] pode ser entendido como uma compreensão global do conhecimento e como a promoção de maiores parcelas de interdisciplinaridade na sua construção”. Pensando assim, o estudo de temas que contemplem abordagens interdisciplinares é uma forma de pensar um currículo integrado. Também não se pode negar que para que se tenha interdisciplinaridade, é preciso que se tenham as disciplinas. As disciplinas constituem-se de um conjunto ordenado de conceitos, métodos e técnicas que organizam o pensamento, promovendo a análise e a interação com a realidade (SANTOMÉ, 1998). Desta forma, se disciplinas diferentes compartilham o mesmo objeto de estudo, há possibilidade de integração. A interação mínima entre disciplinas diferentes pode suscitar entendimentos globais do fenômeno compartilhado.

Em outra questão os estudantes precisavam identificar os conceitos químicos e biológicos apresentados nos experimentos do livro DC, e a partir das respostas foi possível observar três aspectos: os conceitos que não foram identificados como químicos ou biológicos, a identificação do objeto de estudo da área do conhecimento e a definição do conceito escolhido.

No primeiro aspecto a relação se deu a partir dos conceitos presentes no experimento realizado, com a identificação das propriedades das substâncias, o estudo das suspensões e fermentação anaeróbia, evidentes na resposta de A27, além da identificação das propriedades das substâncias na resposta de A20: *“Propriedades organolépticas, uso das mesmas na identificação de substâncias, limites das mesmas, propriedades físicas, solubilidade, solução, coloide, suspensão, soluto, densidade, mistura homogênea e heterogênea, reação, ação da temperatura na solubilidade, ponto de ebulição, decomposição, respiração aeróbia e anaeróbia, fermentação”* (A27). *“Propriedades organolépticas físicas, químicas, propriedades densidade entre outras propriedades”* (A20).

Diferentemente no segundo aspecto, em outras respostas, os estudantes identificaram aquilo que define cada uma das áreas a partir dos experimentos realizados: *“Química; reações e compostos químicos. Biologia: fisiologia, anatomia e a reação de tal substância em um organismo”* (A10). *“Químicos: materiais utilizados e a reação ocorrida CO₂ ex: comprimido efervescente, entre outros. Biológicos: uso de materiais naturais (frutas e água); ação de enzimas, organelas celulares, fisiologia, bactérias as doenças causadas pela má alimentação, etc”* (A13). *“Quimicamente é como e quando acontecem as reações e porquê acontecem. Já biologicamente envolve as funções e nosso corpo, com digestão e como é”* (A6).

No terceiro aspecto, nas respostas de A1 e A3, os conceitos foram definidos a partir da leitura do *“Aprofunde seus conhecimentos...”* (seção que apresenta um excerto de textos publicados em suportes paradidáticos e/ou de divulgação científica): *“Ácido graxo saturado: são geralmente sólidos, por exemplo, a banha, bacon, leite integral. Ácido graxo insaturado: são geralmente líquidos. Como óleo de oliva, canola, girassol, etc. entre outros termos como lipídios, entre outros”* (A1). *“Sistema material: qualquer porção da matéria de conjunto de materiais que possam ser estudados; dispersão: são misturas que podem ser homogêneas e heterogêneas. Lipídios: família de substâncias orgânicas que se dissolvem pouco ou nada em água. Carboidratos: substâncias transformadas em lipídios no organismo e que gera energia. Proteínas: unidades moleculares denominados aminoácidos que se unem através de ligações peptídicas...”* (A3).

Os entendimentos dos estudantes sobre a identificação dos conceitos químicos e biológicos a partir dos experimentos do livro DC assumiram uma visão disciplinar, como era esperado. Isso se deve ao fato de que os experimentos foram realizados nas disciplinas distintas, privilegiando os conteúdos disciplinares. Follari (2011, p. 111) aponta um questionamento pertinente sobre a formação de estudantes interdisciplinarmente: *“[...] não pretender formá-lo no interdisciplinar sem estudar previamente a própria disciplina. Não se pode entre mesclar o que não se conhece”*. Santomé (1998, p. 61) salienta que

As propostas interdisciplinares surgem e desenvolvem apoiando-se nas disciplinas; a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares.

Ainda o mesmo autor ressalta que *“[...] o ensino baseado na interdisciplinaridade tem um grande poder estruturador, pois os conceitos, contextos teóricos, procedimentos, enfrentados pelos estudantes encontram-se organizados em torno de unidades mais globais [...]”* (SANTOMÉ, 1998, p. 73).

Considerações Finais

As percepções sobre interdisciplinaridade dos estudantes, sujeitos da proposição da experimentação contextualizada como ferramenta didática indicam o potencial pedagógico que possui na organização e gestão curricular de um ensino que promova a aprendizagem significativa. Suas implicações são claramente compreendidas e apontadas pelos estudantes que se tornaram protagonistas, sujeitos ativos de suas aprendizagens.

A experimentação contextualizada e interdisciplinar no Ensino das Ciências, necessita ser entendida e incorporada às práticas pedagógicas como uma das formas de aquisição de dados da realidade e, estes, utilizados para uma reflexão crítica sobre o mundo e para o aprimoramento do desenvolvimento cognitivo.

A discussão acerca dos fundamentos para utilização e não só a aplicação da experimentação contextualizada e interdisciplinar no Ensino das Ciências a partir das percepções dos estudantes, ilumina a possibilidade de:

- Implantar novas metodologias e, redefinir as bases curriculares;
- Revisar e organizar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, oportunizando a participação de professores e estudantes, observando a contextualização desses conteúdos para a realidade local, na qual as relações com o cotidiano dos estudantes serão valorizadas;
- Possibilitar e instigar professores a investigação das práticas e concepções, considerando desde a elaboração, execução, análise e discussão dos dados da experimentação contextualizada e interdisciplinar.

Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. 3 ed. Brasília: Liber Licio Editora, 2008.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

_____. **Lei nº 9.394/96 – 24 de dez. 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1998.

CANDAU, V. M. (Org.). **Reinventar a escola**. 8.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

FAZENDA, Ivani (Coord.) **Práticas Interdisciplinares na escola**. 12.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FOLLARI, R. A. Algumas considerações práticas sobre interdisciplinaridade. *In*: JANTSCH, A. P. BIANCHETTI, L. (orgs). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FURLANETTO, E. C. Interdisciplinaridade: uma epistemologia de fronteiras. *In*: ROSITO–BERKENBROCK, M. M. (Org). **Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade: políticas e práticas de formação de professores**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LOPES, A. C. **Políticas de Integração Curricular**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2008.

LUCA, A. G. de; SANTOS, S. A. dos. **Dialogando Ciências entre sabores, odores e aromas: contextualizando os alimentos química e biologicamente**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUFTI, M. **Cotidiano e Educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º grau**. Ijuí: Unijuí, 1988.

_____. **Ferrados e cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Ijuí: Unijuí, 1992.

MEIRINHOS, M. OSÓRIO, A. **O estudo de caso como estratégia de investigação em educação**. Revista de Educação EDUSER, V 2(2), 2010.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

SILVA, E. L. da; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Rev. Ensaio**, v.12,n.01, p.101-118, jan./abr., 2010.

SILVA, R. T. *et al.* Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no ensino de Química “da Revista Química Nova 2000 – 2008. **Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.**,v.11, n.2, 2009.

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 39, p.545-598.set./dez. 2008.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 2, p. 84-91, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZANON, L. B. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. *In*: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

ZUCOLOTTI, A. M. *et al.* Do nome das coisas á disciplina dos termos: O que sabemos? **Integração**, a.10, n. 39, p. 321 – 332, 2004.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS SOBRE
BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

**Angela Michelotti, Fernanda Gabriela Bitencourt Wommer, Elgion Lúcio Silva
Loreto**

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Resumo: O ensino de ciências perpassa muitas vezes por conteúdos teóricos, exigindo um uso excessivo de memorização dos conteúdos e pouca contextualização destes com o cotidiano do aluno, o que pode contribuir para um afastamento da compreensão do mundo científico. O ensino de Biologia Celular por se tratar de um mundo desconhecido a olho nu, e ser representado por estruturas microscópicas, por vezes não é explicitado de maneira motivadora, contextualizada e intradisciplinar, fazendo com que o aluno perca o interesse em conhecer este mundo desconhecido e tão fascinante. Mediante a isso, questionamos quais os conhecimentos que os alunos do ensino fundamental II compreenderam após o ensino de Biologia Celular. Investigamos duas turmas de 8º ano de escolas distintas, pertencentes à rede pública de ensino do Rio Grande do Sul, através da aplicação de questionários com questões descritivas e ilustrativas a respeito das concepções em relação ao universo celular. Os alunos apresentaram conhecimento reduzido sobre Célula, muitas vezes sem conseguir até mesmo representar a clássica imagem do “ovo frito”, muito utilizada inicialmente na exposição do conteúdo. Fica evidente que ainda há muito que ser feito para que possa se considerar um aprendizado efetivo sobre esses conteúdos, uma possibilidade de mudança sobre os resultados encontrados é procurar fortalecer nos alunos o interesse pelo desconhecido, proporcionando o conhecimento vinculado com o dia a dia, fazendo uso de metodologias alternativas que facilitem o aprendizado e potencializem a contextualização do referido conteúdo.

Palavras-chave: Biologia Celular. Célula. Conceitos.

INVESTIGATING THE LEARNING OF STUDENTS ON CELL BIOLOGY IN
ELEMENTARY SCHOOL

Abstract: The teaching of science often goes through theoretical contents, requiring an excessive use of memorization and little contextualization with the daily life of the student, which can contribute to a departure from the understanding of the scientific world. The teaching of Cell Biology which is a world invisible to the naked eye, and represented by microscopic structures, is sometimes not introduced in a motivating,

contextualized and intradisciplinary way, leading the student to lose the interest in knowing this unknown world and so fascinating. Through this, we questioned the knowledge that the students of elementary school II understood after the teaching of Cell Biology. We investigated two 8th grade classes, from different schools, belonging to the public school system of Rio Grande do Sul, through the application of questionnaires with descriptive and illustrative questions about conceptions regarding the cellular universe. The students presented reduced knowledge about Cell, often without being able to even represent the classic image of the "fried egg", much used initially in the exposition of this subject. It is clear that there is still much to be done so that it can be considered an effective learning about these contents, a possibility of change on the results found is to try to strengthen in the students the interest for the unknown, providing the knowledge linked with the day to day, making use of alternative methodologies that facilitate the learning and potentialize the contextualization.

Keywords: Cell Biology. Cell. Concepts.

Introdução

Um dos desafios enfrentado pelo professor de Ciências é decidir a profundidade que deve abordar os conceitos estabelecidos como fundamentais pelos documentos oficiais. O tempo disponível, a fase do desenvolvimento cognitivo dos alunos, qual o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, o que o professor dispõe de recursos de laboratório ou outros recursos didáticos, todos estes aspectos precisam estar no horizonte do professor no momento do planejamento didático.

O ensino de Ciências e Biologia é *“acusado de privilegiar a descrição e a memorização, as aulas e avaliações dessas disciplinas escolares tem sido muitas vezes percebida como pouco significativa para além do próprio universo acadêmico”* (MARANDINO, 2009, p.87). Os autores ainda complementam que *“em certos casos, temos valorizado conteúdos e métodos de ensino [...], sem mais conexões com finalidade de caráter mais pedagógico e/ou utilitário”* (MARANDINO, 2009, p.87).

SARTORI e SANTOS, (2015), enfatizam que o ensino de Ciências é muitas vezes criticado devido ao alto grau de memorização de conceitos, fenômenos e teorias; a falta de contextualização do conteúdo com o dia a dia do estudante; a carência de intra e interdisciplinaridade, sendo ministrado de forma expositiva e de memorização, *formando alunos passivos e sem estímulo para a formulação de suas próprias ideias.*

Os métodos tradicionalmente utilizados focam na utilização do livro didático, e de práticas de memorização das novas e difíceis terminologias, tem poucas oportunidades de contextualização com o cotidiano do aluno. Nesse viés os alunos são apenas treinados a repetir conceitos, sem nenhuma oportunidade de associá-los com seu cotidiano. Esta conduta tradicional propicia um distanciamento entre o ensino de ciências do conhecimento científico fundamentais para a formação de um indivíduo crítico e participante (SILVA, 2016; SOUZA, 2007; LEITE et al., 2014).

Os documentos oficiais, no Brasil, apontam a importância do conhecimento da organização básica das células, assim como seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos. Batisteti et al. (2009, p. 2) aponta que a principal abordagem da Biologia Celular deve ser a célula e suas estruturas, envolvendo diferentes aspectos como *“as diferenças entre os diversos tecidos, as funções e formas dos componentes e os processos metabólicos celulares”*.

Díaz e Jiménez (1993) constataram em seu estudo que os alunos têm uma compreensão muito superficial sobre célula, por se tratar de um tema que necessita de uma grande capacidade de abstração (MANZKE, VARGAS e MANZKE, 2012).

No estudo realizado por Carlan et al. (2013) é enfatizado que, no ensino fundamental, é necessário ensinar conceitos mais básicos, como formatos celulares, e processos da cicatrização da pele e multiplicação celular, tornando esses conceitos significativos para o aluno, e parte de seu cotidiano em detrimento de aspectos como a organização sub celular, que é muito abstrato para esta fase do estudo e sem ligação com fenômenos observáveis pelos alunos.

No ensino de Ciências, o aluno não deve limitar-se apenas a acumular informações, decorar conceitos e/ou terminologias. Os alunos necessitam vivenciar, precisam fazer parte da construção do seu conhecimento. Se o ensino de células não for ministrado de maneira interativa, com práticas dinâmicas, diferenciadas, inovadoras e criativas pode causar o desinteresse do aluno pelo conteúdo.

Com o presente trabalho buscamos demonstrar as fragilidades encontradas na conceituação de Biologia Celular, no ensino fundamental II, e abordar algumas possíveis metodologias aplicáveis no ensino de biologia celular, propiciando facilitar o ensino e a melhoria da práxis na abordagem do conteúdo.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado em duas escolas públicas, na disciplina de Ciências, com duas turmas de 8º anos do ensino fundamental, totalizando 51 alunos participantes. Inicialmente foi investigada a concepção dos alunos sobre Célula: O que é? Onde encontramos? Enxergamos? Nesta etapa foi solicitado que eles respondessem as perguntas (Tabela 1) de forma descritiva.

Logo após os alunos foram questionados a respeito de suas concepções sobre os formatos das células animal, vegetal, epitelial, muscular, óssea, nervosa e glóbulos vermelhos, onde os participantes deveriam desenhar como imaginam/conhecem as respectivas células, já mencionadas. O uso de imagens no ensino de Ciências estimula e facilita à fixação da lembrança de conceitos aprendidos, e as imagens são mais fáceis de lembra que as palavras (ONTORIA et al., 2008).

Tabela 1: Questões realizadas aos alunos no segundo questionário.

Quais são as menores estruturas que você consegue enxergar?

Quais as menores estruturas que você não enxerga?

Como você sabe que elas existem?

O que é célula?

Cite exemplos de estruturas que tenham células.

Fonte: autores (2018).

Resultados

Célula: O que é? Onde encontramos? Enxergamos?

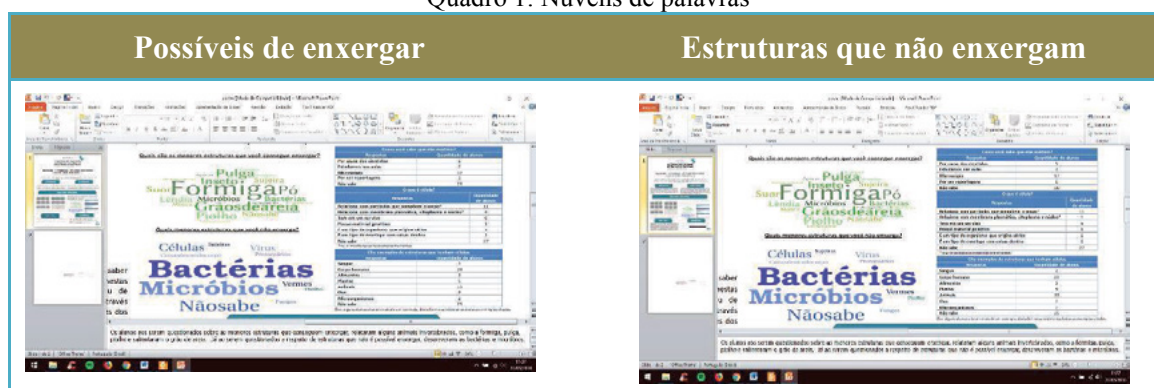
Os alunos ao serem questionados sobre *Células: O que é? Onde encontramos? Enxergamos?* Demonstraram pouco conhecimento sobre este tema. Ao serem questionados sobre o que é célula, 53% dos alunos não souberam descrever o que era “célula”, 22% relataram ser algo que “*compõem o corpo humano*”, e 12% disseram que “*tem em um ser vivo*”, e apenas 7,8% fizeram uma descrição mais detalhada, incluindo as principais partes “*membrana plasmática, citoplasma e núcleo*”.

Ao descreverem onde a célula é encontrada, 45% citou o corpo humano, e 49% dos estudantes não sabem dizerem onde a célula é encontrada.

Estes dados são alarmantes e nos fazem refletir! Desde a década de 80 Krasilchic, enfatiza em seus estudos que o ensino de ciências é descontextualizado, com terminologias difíceis e conteudista. O que foi feito 30 anos após? Hoje em dia o ensino continua sendo passivo, com muita teorização, sem vínculo com fatos do dia a dia dos educandos, frente a isso fica perceptível a grande dificuldade que estes alunos têm para compreender tal conteúdo.

Os alunos também foram questionados sobre quais as menores estruturas possíveis de enxergar e quais as menores estruturas que eles não enxergam, esboçamos os resultados em forma de nuvens de palavras (Quadro 1), ressaltamos que esta ferramenta evidência a quantidade de vezes que a palavra foi mencionada pelos alunos, ou seja, quanto maior for a representação da palavra, maior será a sua representação quantitativa nos questionários.

Quadro 1: Nuvens de palavras



Fonte: autores (2018).


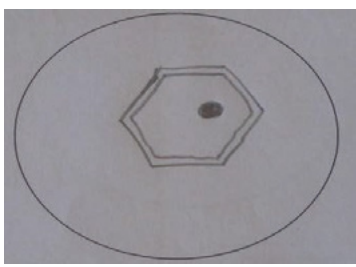
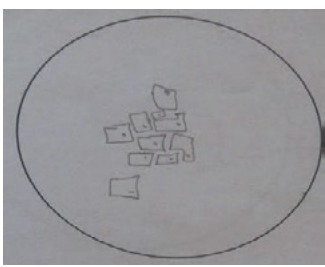
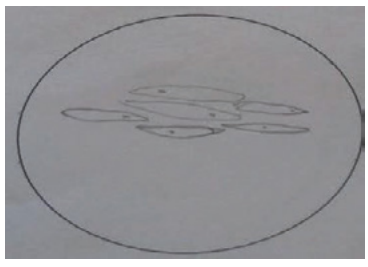
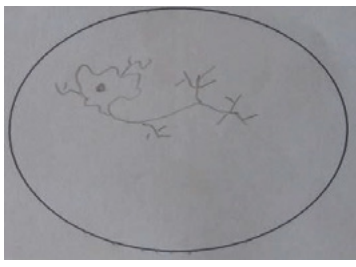
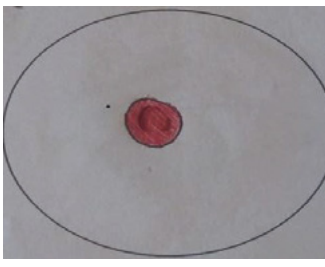
Ao analisarmos as nuvens de palavras, nos chama atenção às estruturas mencionadas no lado esquerdo denominado “*possíveis de enxergar*” representando as estruturas apresentadas pelos alunos que compõem o seu cotidiano, como: formiga, grão de areia, piolho, pulga, dentre outros. Enquanto isso, no lado direito nomeamos como “*estruturas que eles não enxergam*”, onde os alunos descreveram estruturas relacionadas ao conteúdo de Ciências, e que fazem parte do mundo microscópico, sendo visualizáveis apenas com o auxílio de microscópio, apresentando como respostas principais as seguintes estruturas: bactérias, micróbios e células. Ao serem questionados como eles sabem que existem estruturas que eles não enxergam 51% não souberam responder, e 33% salientaram a utilização do microscópio, outros citaram que sabem que existem por causa dos “cientistas”, “estudamos nas aulas” e devido a “reportagens”.

As concepções dos alunos sobre os formatos das células

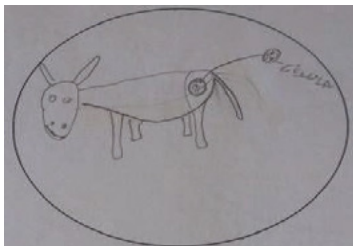
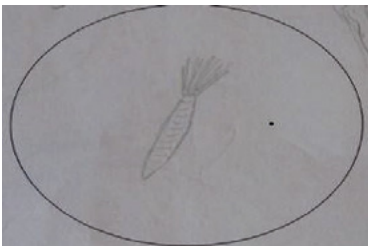

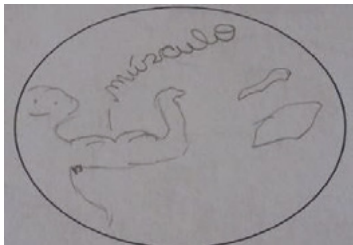
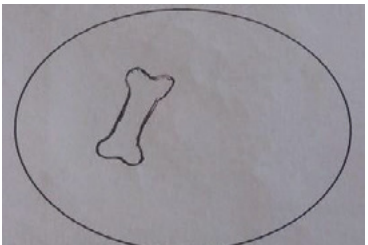

Ao analisarmos as respostas dos alunos, referentes às concepções dos alunos sobre os formatos das células, onde as questões foram respondidas de modo ilustrativo a respeito do formato das respectivas células: animal, vegetal, epitelial, muscular, óssea, nervosa e glóbulos vermelhos. Foram criadas quatro categorias para melhor descrevê-las. As categorias foram denominadas respectivamente:

- Categoria 1: “Desenho condiz com a respectiva célula”;
- Categoria 2: “Desenho representa seres vivos e/ou parte do corpo humano que apresentam a célula”;
- Categoria 3: “Desenho não representa a célula” e
- Categoria 4: “Sem representação”.

Quadro 2: Representação dos alunos, de acordo com a respectiva categoria.

Categoria 1: Desenho condiz com a respectiva célula (n=51)		
Célula animal	Célula vegetal	Célula da pele
		
n %	n %	n %
4 7,8	12 23,5	5 9,8
Célula muscular	Célula nervosa	G. vermelhos
		
n %	n %	n %
5 9,8	6 11,8	9 17,8
Célula óssea não obteve respostas.		

Categoria 2: Desenho representa seres vivos e/ou parte do corpo humano que apresentam a célula

Célula animal		Célula vegetal		Célula da pele	
					
n	%	n	%	n	%
5	9,8	3	5,9	5	9,8
Célula muscular		Célula óssea		Célula nervosa	
					
n	%	n	%	n	%
5	9,8	9	17,6	1	1,9
Glóbulo vermelho não obteve respostas.					

Categoria 3; Desenho não representa a célula

Célula animal	Célula vegetal	Célula da pele	Célula muscular	Célula óssea	Célula nervosa	Glóbulos vermelhos
n %	n %	n %	n %	n %	n %	n %
20 39,2	21 41,2	23 45	19 37,2	18 35,3	22 43,1	28 54,9

Categoria 4: Sem representação

Célula animal	Célula vegetal	Célula da pele	Célula muscular	Célula óssea	Célula nervosa	Glóbulos vermelhos
n %	n %	n %	n %	n %	n %	n %
14 27,5	15 29,4	18 35,3	22 43,1	24 47	22 43,1	14 27,5

Fonte: autores (2018).

Na categoria 1 denominada *Desenho condiz com a respectiva célula*. Nessa categoria foram agrupados os desenhos que melhor representavam as células solicitadas, e que apresentavam todas as suas características principais. Em torno de 12% dos alunos conseguiram representar tais células de maneira que condiz com sua forma. Ao analisarmos os desenhos percebemos que alguns desenhos eram compostos por ‘traços’ que representavam as organelas, e outros não tinha o detalhamento das mesmas.

Na categoria 2 chamada *Desenho representa seres vivos e/ou parte do corpo humano que apresentam a célula*, definimos esta categoria, pelo fato de alguns alunos terem representado as células como parte integrante dos seres vivos ou partes do corpo humano, porém sem especificar o formato dacetular. Nesta categoria percebemos que ocorreu uma associação lógica como, por exemplo, a *célula animal*, deve estar presente em algum animal, onde se observou o desenho do animal, com um zoom que representaria a presença da célula. A *célula vegetal* estaria associada com um vegetal (uma cenoura); a *célula epitelial*, associada com a mão, onde o aluno representou-a e descreveu logo abaixo a seguinte legenda “células da pele representada em um braço”; *célula muscular*, relacionada com o músculo do braço; *célula óssea*, com o formato de um osso; a *célula nervosa* pode ser interpretada pelos traços que representavam de forma simples os ‘nervos’ no interior do braço até a mão do indivíduo.

Podemos percebermos que os alunos realizaram ligações entre as estruturas celulares microscópicas, relacionando com tecidos e/ou órgãos (macroscópicas) que são formados por tais células. Os alunos nesta categoria representaram as células ora como pontos, ora com uma esfera redonda, sem detalhamento das formas celulares, e/ou organelas internas. Os alunos apontam para uma generalização importante, que os seres vivos são compostos por células, ainda que não manifestem conhecer as diferenças morfológicas entre os diferentes tipos de células. Acreditamos que tenham realizado a seguinte reflexão associativa para responder o questionamento “onde se encontra uma célula óssea?” Resposta: “Em um osso”. “Onde se encontra uma célula animal?” Resposta: “Em um pedacinho do animal”, e assim respectivamente.

A excessiva memorização de novas e diferentes terminologias abordadas no dia a dia, os discentes não tem boa compreensão do que representa para eles estas estruturas, e a sua importância (KRASILCHIK, 1986).

Na categoria 3 definida *Desenho não representa a célula*, os alunos realizaram ilustrações, que não condizem com o real formato das células. Em torno de 42% dos desenhos analisados os alunos desenharam círculos sem conformidade, e/ou riscos aleatórios para representar.

Já na categoria 4, chamada “*Sem representação*”, em média 36% dos questionários apresentaram falta de conhecimento dos alunos pelo assunto, eles acabaram por não representar, deixando em branco o questionário, ou escreveram “*não lembro*”.

Ao somarmos e analisarmos as categorias 4 e 5, obtivemos em média 78% dos alunos que apresentam grau de desconhecimento dos formatos celulares. Através desses resultados é perceptível o quão difícil é a compreensão, desta temática, por partes dos alunos. Em estudo realizado por Bastos (1992) investigando o conceito de célula de estudantes do 8º ano verificou que como o objeto célula não possui atributos diretamente perceptíveis, a aprendizagem do conceito de célula se dá principalmente por meio da experiência escolar, no entanto, o ensino de célula apresenta dificuldades típicas de conceitos abstratos, por ser a célula “invisível” e não está no mesmo plano dos fenômenos diretamente observáveis.

Krasilchik (2004) verificou que a descrição das estruturas formadoras do ser vivo, nos diversos níveis celulares, são apresentadas aos alunos em níveis de

organização – células, tecidos, sistemas [...]. Tais conteúdos são demonstrados de forma fragmentada e sem relação com o cotidiano do estudante, logo, não há organização de uma rede de conceitos.

Trivelato (2005, p.122) enfatiza que há um real problema ao incluir o estudo do corpo humano, pois o “*ser humano cabe, no ensino, apenas aos pedaços*”.

E ainda Krasilchik, (2004, p. 31) cita que “*são apresentados e cobrados conhecimentos factuais e desconexos*”. É possível que o aluno não consiga perceber essas interações entre os conteúdos do corpo humano e que com o tempo essa condição contribua para o desinteresse pelos estudos. Em outro trabalho, a autora salienta que a dificuldade pode também estar na incompreensão do vocabulário técnico, existente na área de ciências da natureza, sobretudo nos termos biológicos (KRASILCHICK, 1996).

Discussão

A falta da integração com os demais conteúdos, que dão suporte para facilitar o entendimento e a compreensão ao aluno, é um dos grandes déficits no ensino de ciências, proporcionando um ensino individualizado, impossibilitando os alunos a realizarem ligações de fatos, fenômenos, conceitos e processos.

Para facilitar o ensino e a aprendizagem de biologia celular, no ensino fundamental II, apresentamos a seguir algumas metodologias alternativas que utilizadas individualmente ou em conjunto, possibilitassem aos alunos mais interesse, motivação, e facilidade em aprender o mundo microscópico (WOMMER et al., 2017).

Ao iniciar o ensino de Biologia Celular pode ser apresentada a história da descoberta da célula, contextualizando o aluno em uma linha do tempo, fazendo o aluno compreender os marcos históricos da Biologia Celular, buscando facilitar seu entendimento sobre a temática. Pode se iniciar com a apresentação de Robert Hooke, embora a área de pesquisa de dele, tenha sido a Física, ele fez contribuições importantes na meteorologia, astronomia, geologiae biologia (ANDRADE, 1950, p. 153).

Na área da Biologia ele foi o idealizador do primeiro microscópico onde propiciou a ele visualizar pequenas estruturas e as primeiras células, em tecido de cortiça, no qual ele descreve:

Eu percebi que ela era toda perfurada e porosa, bem como um favo de mel, mas os poros da mesma não eram regulares. (...) Estes poros, ou células, não eram muito profundos. Mas consistia de um grande número de pequenas caixas, separados por certos diafragmas (HOOKE, 1665, p. 115 e 116, tradução nossa).

Com o microscópio Hooke, começou a explorar objetos biológicos e os desenhava, esta pratica propiciou o lançamento do livro “*Micrographia*” (HOOKE, 1665), onde foram apresentadas 60 observações descritas no livro, desde “*objetos biológicos, como a cabeça de uma mosca, uma pulga, uma formiga, o ferrão de uma abelha, os dentes de um caracol, cabelo, superfície de folhas, e uma fina seção de um pedaço de cortiça*” (GEST, 2005, p. 267). Hooke não tinha interesse em pesquisas nas áreas biológicas, mas sim na utilização dos microscópios. Logo Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) aperfeiçoou o microscópico de Hooke, e permitiu observar as células vermelhas do sangue e bactérias e a descoberta dos microrganismos.

Mais tarde, o botânico (SCHLEIDEN, 1804- 1881) e o zoólogo (SCHWANN, 1810-1882) conheceram os estudos feito por Robert, através de seu livro Micrografia, e evidenciaram a presença das células em vegetais e animais, propondo a teoria de que todos os seres vivos são formados por células. No decorrer do tempo REMAK e

VIRCHOW, descobriram que as células se originam de células pré-existentes, e dessa forma completaram a teoria celular.

Com esta breve apresentação história da descoberta do mundo microscópico e da origem da Teoria Celular, podem ser propostos aos alunos à confecção de seu próprio microscópio. Utilizando as réplicas do microscópio de Leeuwenhoek descrito por Sepel et al., (2009), estas réplicas são confeccionadas por materiais de baixo custo, acessíveis, e de fácil manuseio. Os autores Vallejo e Vallejo (2012) utilizaram as réplicas do microscópio de Leeuwenhoek, descritas por Sepel et al. (2009), para apresentar a história da microscopia para alunos da educação básica, onde os alunos puderam construir seus próprios microscópios.

Outra metodologia possível de realizar para o ensino de Biologia Celular, foi proposto por Carlan et al. (2013), que utilizaram diversos recursos para abordar esta temática. Os recursos utilizados foram a utilização de microscópio de réplicas de Leeuwenhoek (SEPEL et al. 2009); visualização das células utilizando um microscópio óptico; a construção de modelos de celulares tridimensionais com elementos comestíveis; leitura de história em quadrinhos sobre células. Esta sequência de atividades foi realizada com o intuito de poder atenuar as dificuldades encontradas no ensino biologia celular para alunos do ensino fundamental. Com a realização das atividades os autores constataram que no ensino fundamental os alunos os melhores resultados foram obtidos para os conceitos mais gerais, como formatos celulares, processos de cicatrização e multiplicação celular, conceitos estes que puderam ser contextualizados com o cotidiano dos alunos. Já, mesmo com os recursos usados, pouco avanço foi obtido para os conceitos mais abstratos, como as organelas celulares e suas funções.

No ensino de Biologia celular os docentes podem fazer o uso de modelos tridimensionais (3D), esses podem ser confeccionados com materiais mais duradouros, como é o caso da massa de biscuit, que segundo Matos et al. (2009) ela é fácil de manusear, tem boa durabilidade e não altera o modelo confeccionado. A confecção de modelos tridimensionais facilita a compreensão e a criação de um modelo mental destas estruturas aos alunos. Com o uso desses modelos de forma macroscópica, proporciona ao aluno visualizar, pode interagir, tocando e manuseando, tais estruturas celulares que até o momento era invisível a olho nu, facilitando a sua compreensão e sua assimilação.

A utilização de modelos tridimensionais no ensino de Biologia Celular pode beneficiar os alunos com deficiências visuais inclusos em classes normais, o professor poderá utilizar destes recursos para incluir estes alunos, na atividade, facilitando sua integração com a turma, e na sua aprendizagem como proposto no trabalho realizado por Michelotti (2018).

No trabalho realizado por Orlando et al. (2009) em que eles elaboraram modelos didáticos para facilitar o entendimento de conteúdos de biologia celular, os alunos mencionaram no final que

“[...] através destas atividades, eles compreenderam melhor as informações [...], mostrando que atividades lúdicas e mais participativas dos estudantes, colabora para incentivar e trazer os conteúdos de Biologia mais próximos à realidade do estudante” (ORLANDO et al., 2009, p.13).

Percebemos que há muitas metodologias de fácil acesso e de baixo custo que podem ser utilizadas para abordar o ensino de Biologia Celular de forma dinâmica, interativa e que proporcione interesse e motivação pelo mundo microscópico. Acreditamos que o ensino deva envolver estimular, promover ao estudante a curiosidade, o fascínio, o entusiasmo, à vontade pelo saber e conhecer o desconhecido.

Conclusões

Neste estudo aproximadamente 53% dos alunos do ensino fundamental II não sabem descrever o que é célula e cerca de 80% apresentaram conhecimento reduzido sobre as formas das células. Como unidade da composição e funcionamento dos seres vivos, célula é um conceito fundamental para uma alfabetização científica e, parte significativa dos estudantes do ensino fundamental não estão alcançando este conceito.

A natureza microscópica das células impõe um tratamento abstrato a estas estruturas, o que dificulta o processo ensino-aprendizagem dos conceitos associados a Biologia Celular. Para superar este obstáculo o professor pode abordar os aspectos históricos de como as células foram descobertas, possibilitar a constatação de células através de atividades práticas simples como a construção de microscópios, usar modelos didáticos tridimensionais, e contextualizar a importância das células para explicar fenômenos básicos como crescimento, reprodução, cicatrização e o desenvolvimento de várias doenças e tratamentos.

Referências

ANDRADE, E. N. da C. Wilkins Lecture: Robert Hooke. **Proceedings of the Royal Society of London**, Series B, Biological Sciences, 137 (887): 153-187, 1950.

BATISTETI, C. B.; et. al. Uma discussão sobre a utilização da história da Ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis/SC, EMPEC, 2009.

CARLAN, F. de A. et al. Explorando diferentes recursos didáticos no Ensino Fundamental: uma proposta para o ensino de célula. **Acta Scientiae**, Canoas, v.15, n. 2, p. 323-338, mai./ago. 2013.

DÍAZ, J.; JIMENÉZ, M. P. Observando células com el microscopio. **Enseñanza de las ciencias**(Congreso Internacional Investigación Didáctica Ciencias y Matemáticas), n. Actas extra, part2, p.161-162, 1993.

GEST, H. The remarkable vision of Robert Hooke (1635-1703): first observer of the microbial world. *Perspectives in Biology and Medicine*, 48 (2): 266-272, 2005.

HOOKE, R. **Micrographia: or some Physiological Descriptions of Minutes Bodies**. London, Royal Society, 1665.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: USP, 1986. p. 195.

LEITE, A. C. S. et al. O ensino de ciências no ensino fundamental o PCN de ciências naturais e a atuação em sala de aula uma práxis possível. **Anais do 3º Congresso de Pesquisa do Ensino do SINPROSP**. Milenium Centro de Convenções São Paulo/SP, 22 a 24 de maio de 2014.

MANZKE, G. R.; VARGAS, R. P.; MANZKE, V. H. B. Concepção de célula por alunos egressos do ensino fundamental: exercício 03 – indivíduos unicelulares. In: Encontro Nacional do Ensino de Biologia, 4. Encontro Regional de Biologia da Regional 2.; Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBenBio, 2012.

MARANDINO, M. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MATOS, C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Pernambuco, v.9, n. 1, p. 19-23, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/500/50016921003.pdf>>. Acesso em: 22 06 2018.

MICHELOTTI, A. A Deficiência Visual e o Mundo Microscópico: modelos didáticos - uma metodologia alternativa. 100 p. **Dissertação** (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências: Química da Vida e Saúde, RS, 2018.

ONTORIA, A.; LUQUE, A. e GÓMEZ, L.P.R. **Aprender com mapas mentais – uma estratégia para pensar e estudar.** 3. ed. São Paulo: Madras, 2008.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica.** n.1, p. 1-17, 2009. Disponível em: <http://www.bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33/29>. Acesso em: 29 mai 2018.

SARTORI, R. T.; SANTOS, M. G. **Ensino de ciências e biologia: um manual para elaboração de coleções didáticas.** 1ª ed. – Rio de Janeiro, ed. Interciência, 2015. 240p.

SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S.; ROCHA, J. B. T. **Using a replica of Leeuwenhoek's microscope to teach the history of science and to motivate students to discover the vision and the contributions of the first microscopists.** CBE-Life Sci Educ. 8 (4): 338-343, 2009.

SILVA, A. A da et al. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia.** Macapá, v. 6, n. 3, p. 17-21, 2016 Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/2174/v6n3p17-21.pdf>>. Acesso em: 25 jun 2018.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 11, n. 2, p. 110-114, 2007.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In: MARANDINO, M. et al. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005.

VALLEJO, F. T.; VALLEJO, G. A. Construcción y del use replicas of microscope Leewuenhoek as strategy to motivate them estudiantes y primary secondary education al

descubrimiento y estudio del microscopio world. **Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas**, n.24, p. 69-80, 2012.

WOMMER, F. G. B.; LORETO, E. M. S.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S.
[Retracing and rewriting hooke's Micrographia book for teaching history of science](#)
Journal of Biological Education, v. 52, n.2, p. 1-11, 2017.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**PROGRAMA PILOTO DE ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO
COM OS ALUNOS DO CTISM/UFSM: RELATO DE
EXPERIÊNCIA DA DISCIPLINA DE QUÍMICA**

Sabrina Gabriela Klein, Ângela Malvina Durand, Mariglei Severo Maraschin
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: Esse trabalho visa relatar a experiência vivenciada pela disciplina de Química participante do Programa Piloto de Acompanhamento Pedagógico com os alunos do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O mesmo descreverá como esta disciplina desenvolveu suas atividades de acompanhamento pedagógico com os estudantes, além de proporcionar uma avaliação dos resultados obtidos, buscando as potencialidades e as dificuldades no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

Palavras-chave: Apoio pedagógico. CTISM. Química.

PILOT PROGRAM OF PEDAGOGICAL ACCOMPANYING WITH THE STUDENTS OF
CTISM / UFSM: EXPERIENCE REPORT OF THE CHEMISTRY DISCIPLINE

Abstract: This work aims to report on the experience of the Chemistry discipline participating in the Pilot Program of Pedagogical Accompaniment with the students of the Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM) of Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). The same will describe how this discipline developed its activities of pedagogical accompaniment with the students, besides providing an evaluation of the obtained results, looking for the potentialities and the difficulties in the course of the development of this work.

Keywords: Pedagogical support. CTISM. Chemistry

Introdução

O Programa Piloto de Acompanhamento Pedagógico (PPAP) foi criado pela equipe do Departamento de Ensino do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM) em setembro de 2015 em decorrência dos altos índices de reprovação dos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio e PROEJA/Eletromecânica do CTISM, visando o acompanhamento pedagógico destes, para que os mesmos tenham sucesso na sua trajetória de vida escolar (SEHNEM et al, 2015).

O projeto tem como objetivos:

- Acompanhar os estudantes dos cursos integrados nas disciplinas do Ensino Médio e formação profissional;
- Proporcionar acompanhamento pedagógico para auxílio dos estudantes que têm dificuldades de aprendizagem;
- Dispor de um monitor do curso para auxiliar na formação profissional.

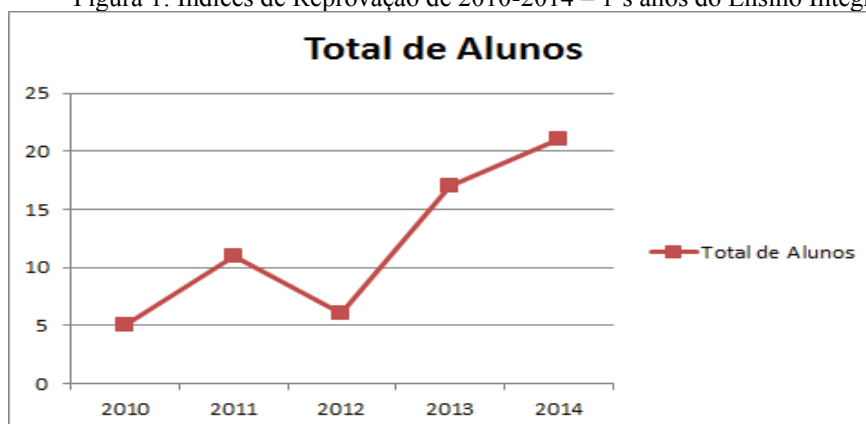
Além disso, possui como metas:

- Diminuir os índices de retenção dos cursos integrados do CTISM;
- Desenvolver uma cultura de estudos e sucesso escolar;
- Preparar os estudantes para as provas do ENEM;
- Valorizar a formação em educação profissional e tecnológica.

O projeto conta com a participação de 4 coordenadores pedagógicos, bolsistas das áreas de Pedagogia, Educação Especial e Psicologia, bem como professores e bolsistas das áreas de Química, Física, Matemática, Português/Literatura, Biologia e Geografia, além das áreas técnicas de Informática, Mecânica, Eletrotécnica e Eletromecânica. Os bolsistas são responsáveis por atender os alunos de 1º a 3º do ensino médio, alunos de cursos técnicos e ainda os alunos do PROEJA através de 16h semanais presenciais mais 4h de planejamento.

Como já mencionado, a criação e implementação do programa surgiu através da observação dos índices de reprovação dos estudantes, os quais cresceram de maneira significativa de 2010 a 2014, conforme dados do gráfico em Figura 1:

Figura 1: Índices de Reprovação de 2010-2014 – 1ºs anos do Ensino Integrado



Fonte: SEHNEM et al, 2015

Dessa maneira, verificou-se a necessidade de planejar e criar ações para que os alunos dos cursos integrados pudessem melhorar seu desempenho, surgindo então a iniciativa do PPAP com alunos do CTISM/UFSM.

Machado (2006), ao escrever sobre os desafios curriculares do ensino médio profissionalizante destaca que a construção do currículo integrado exige uma mudança de postura pedagógica por parte dos professores, mas também dos alunos. A autora destaca que:

É preciso uma disposição verdadeira para o rompimento com a fragmentação dos conteúdos, tendo em vista a busca de inter-relações, de uma coerência de conjunto e a implementação de uma concepção metodológica global. Entender que neste caso, mais até que em outros, o ensino-aprendizagem é um processo complexo e global. Um bom ponto de partida é se perguntar sobre formas de articulação dos conhecimentos que possibilitem a geração de

aprendizagens significativas e que criem situações que permitam saltos de qualidade no processo de ensino-aprendizagem (MACHADO, 2006).

Forgiarini e Silva (2007) ressaltam que a evasão e a repetência são fenômenos presente há pelos menos seis décadas e pouco se conseguiu fazer para alterar essa problemática. De acordo com os autores, desde o século XX quando a maioria da população de classes populares teve acesso a escola, o fenômeno do fracasso escolar se manifesta.

Diante do exposto, este trabalho busca relatar a experiência da área da Química durante o ano de 2017 ao participar do PPAP, a partir dos dados quantitativos e qualitativos adquiridos ao longo do ano, visamos demonstrar as potencialidades do projeto, a fim de expressar a importância do mesmo. Além disso, também apontaremos as dificuldades enfrentadas, para que haja uma reflexão e, conseqüentemente, um aperfeiçoamento do PPAP.

Metodologia

O PPAP permite que cada área, em conjunto com o professor responsável, escolha a metodologia de trabalho que irá seguir, respeitando suas especificidades. Na disciplina de Química, por ser uma disciplina que os alunos possuem dificuldade, as seguintes ações foram desenvolvidas pela bolsista:

- Atendimento aos alunos de 1º a 3º dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio e aos alunos do curso de Eletromecânica/PROEJA: O apoio acontecia sempre em horários inversos as aulas dos alunos em que eram oferecidas 16 horas semanais. Os estudantes que sentiam necessidade de assistência nos estudos procuravam o atendimento para: tirarem dúvidas; revisar os conteúdos vistos em sala de aula; receberem auxílio nas resoluções de exercícios e em construções de resumos; corrigirem as provas realizadas no decorrer do ano; ou ainda, auxílio para o ENEM.
- Organização e planejamento das atividades: conforme os conteúdos iam sendo dados, a professora responsável pela disciplina de Química repassava todos os materiais utilizados em sala de aula à bolsista, para que esta pudesse organizar e planejar as atividades realizadas no apoio.
- Preparação de listas: A bolsista auxiliou na preparação de listas através da procura, seleção e elaboração de exercícios a cada novo conteúdo trabalhado em sala de aula;
- Atividades práticas: Subsídio na preparação e na realização de atividades práticas e experimentais.;
- PROEJA: Além do atendimento aos alunos do curso de Eletromecânica do PROEJA e das demais atividades realizadas pela bolsista, esta também auxiliou durante os horários de aulas teóricas e práticas, devido ao alto grau de dificuldade dos alunos

Para realizar os registros das atividades proporcionadas, a bolsista possuía um diário de anotações, no qual anotava também a participação diária dos alunos, bem como o desempenho destes nas avaliações.

Ao final do ano letivo, a fim de verificarmos a importância do trabalho desenvolvido por partes dos estudantes participantes, aplicou-se um questionário investigativo utilizando como ferramenta o *Google Docs*, do qual 30 sujeitos participaram.

Resultados e discussões

Ao longo do ano letivo realizou-se o registro das procuras pelo apoio pedagógico. Com base nisso, algumas considerações podem ser feitas quanto a quantidade e frequência dos alunos atendidos, bem como o melhoramento do desempenho dos alunos no decorrer das avaliações.

O apoio de Química atingiu um total de 103 estudantes, sendo estes distribuídos em seis turmas dos cursos Integrados ao Ensino Médio (três turmas do primeiro ano e três turmas do terceiro ano). Vale salientar que os segundos anos não foram contemplados com o apoio pedagógico de química, pois, por ser uma escola técnica, as disciplinas são organizadas de forma diferenciadas. A tabela 1 apresenta a quantidade de alunos atendidos por turma, sendo a turma 411 - 1º ano da eletrotécnica, 412 - 1º ano da mecânica, 413 - 1º ano da informática, 431 - 3º ano da eletrotécnica, 432 - 3º ano da mecânica, 433 - 3º ano da informática. A categoria “*outros*” refere-se a algumas procuras de estudantes do 2º ano que mesmo não tendo a disciplina, solicitaram apoio para sanarem dúvidas de conteúdo do ENEM, além de uma aluna do técnico em soldagem.

Tabela 1: Quantidade de alunos participantes do apoio por turmas

Turma	411	412	413	431	432	433	Outros	Total
Nº de alunos	32	23	26	12	1	6	3	103

Fonte: Autor es (2018).

Para fazer uma estimativa da frequência dos alunos no decorrer do primeiro e segundo semestre, contabilizou-se a quantidade de atendimentos realizados, considerando cada vez que um aluno procurou o apoio e a frequência com que o fez. Os dados por turma são apresentados na tabela 2.

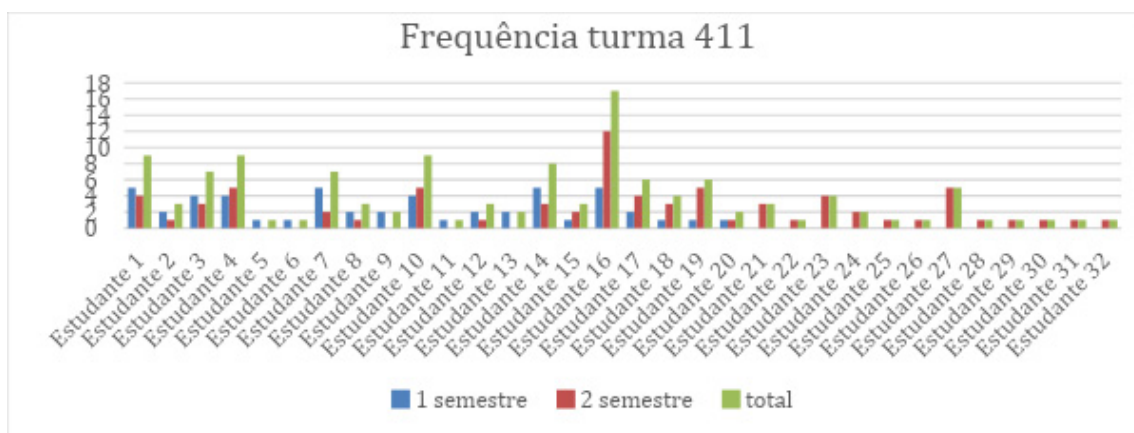
Tabela 2: Quantidade de atendimentos realizados nos dois semestres de 2017.

Turma	1 semestre	2 semestre	Total
411	49	69	113
412	32	9	41
413	52	46	98
431	20	2	22
432	1	0	1
433	8	7	15
Outros	2	1	3
TOTAL:	164	134	293

Fonte: Autor es (2018).

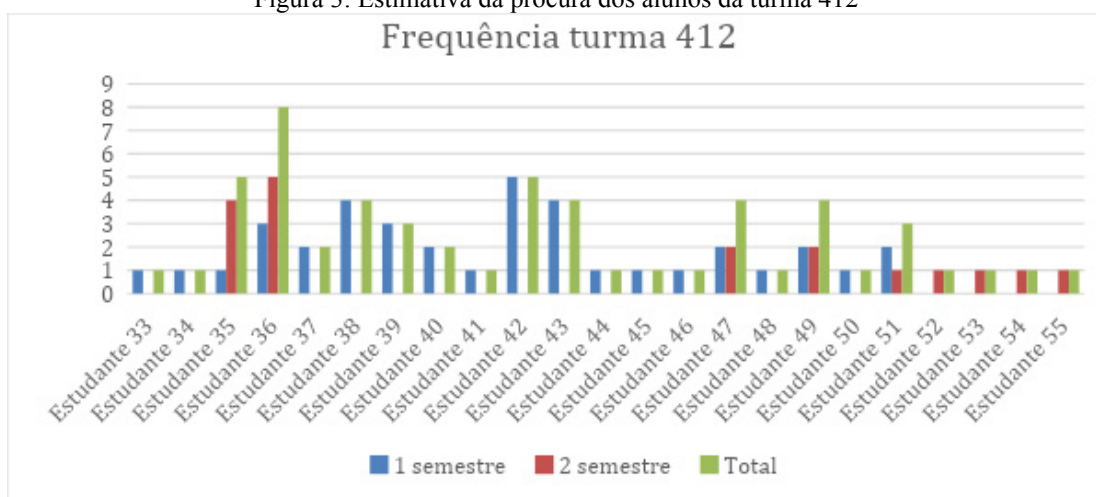
Construiu-se ainda gráficos para cada turma que permitem verificar com que frequência os alunos procuraram o apoio. Os gráficos para cada turma são apresentados a seguir, excluindo-se a turma 432 e os “*Outros*”, em consequência da pouca procura.

Figura 2: Estimativa da procura dos alunos da turma 411.



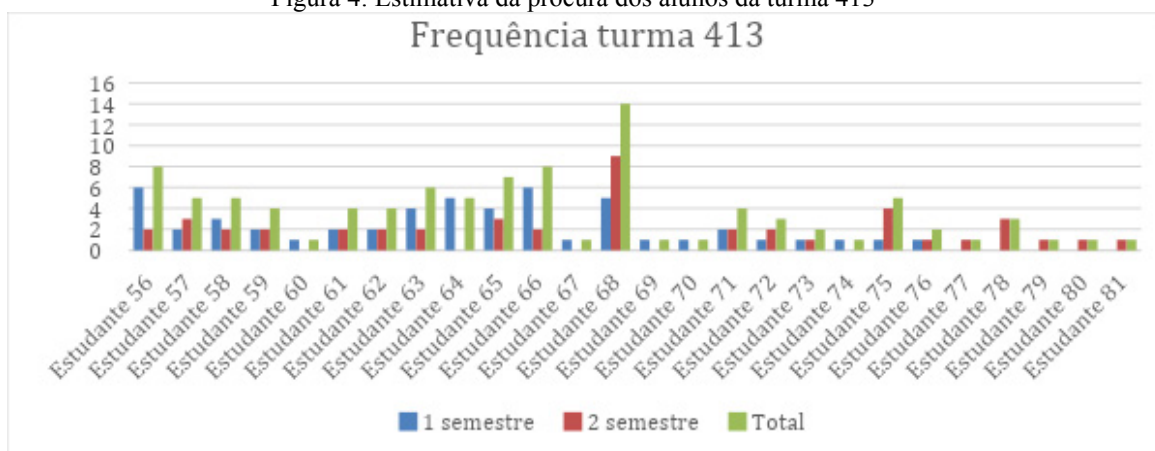
Fonte: Autor es (2018).

Figura 3: Estimativa da procura dos alunos da turma 412



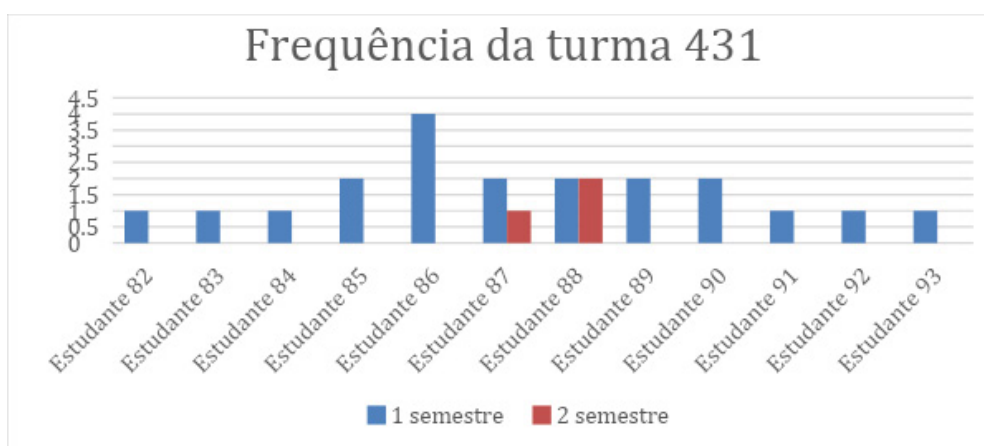
Fonte: Autores (2018).

Figura 4: Estimativa da procura dos alunos da turma 413



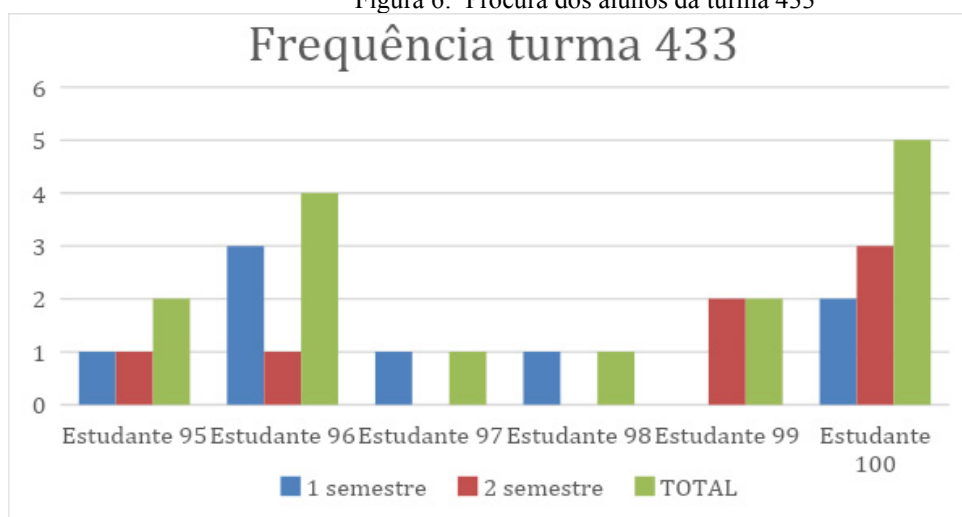
Fonte: Autores (2018).

Figura 5: Procura dos alunos da turma 431



Fonte: Autores (2018).

Figura 6: Procura dos alunos da turma 433



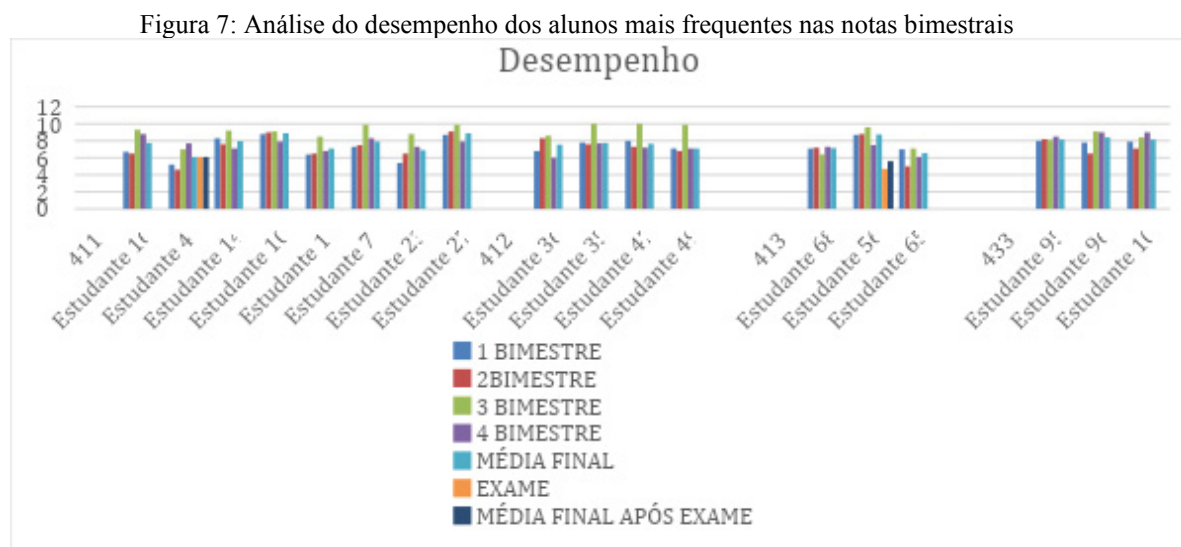
Fonte: Autores (2018).

Através dos dados coletados, foi possível constatar que dos 103 alunos que frequentaram o apoio de química, 39 alunos fizeram-se frequentes tanto no primeiro, quanto no segundo semestre; 41 alunos apenas o primeiro semestre e 23 começaram a utilizar o apoio no segundo semestre. Os dados também mostram que as turmas de 1º ano são as mais frequentes, entretanto, com a turma 412 houve um grande decréscimo no segundo semestre. Já com as turmas de terceiros anos, a procura é bem menor e ocorreu mais no primeiro semestre.

Um dos fatores que contribuem para que haja essa discrepância entre os estudantes de primeiro e terceiro ano é que, no primeiro caso, os alunos acabaram de chegar no colégio e a realidade é bem diferente quando comparada com o ensino fundamental deles, principalmente em relação ao aumento do número de disciplinas presentes na grade curricular deles. Quanto aos alunos dos terceiros anos, por possuírem uma caminhada maior, já possuem uma maior maturidade com os estudos e adequação da rotina do colégio. Uma justificativa para uma procura maior no primeiro semestre pode estar relacionada a adequação da rotina. Assim, as notas do primeiro bimestre não

foram tão boas, o que gerou maior procura e conforme os alunos amadurecem suas notas também melhoram.

Os alunos mais frequentes são alunos que possuem um nível de dificuldade maior, mas também há muitos outros que procuram como forma de revisar, retomar, estudar para as avaliações e sanar dúvidas que em aula, devido a demanda, ainda não foram sanadas. Para avaliar o desempenho dos estudantes mais assíduos nas avaliações, tendo em vista este ser um dos objetivos do projeto, solicitou-se a professora as notas referentes aos quatro bimestres, as quais podem ser observadas pelo gráfico, figura 7.



Fonte: Autores (2018).

Através dos gráficos, percebe-se um avanço significativo, de modo geral, no desempenho dos estudantes que mais procuram o apoio. Dentre os alunos apontados no gráfico apenas dois necessitaram fazer o exame final e conseguiram atingir notas para passar de ano. Os dados demonstram a importância do programa de acompanhamento pedagógico para estes estudantes, o qual cumpriu seu objetivo em ser um apoio para o melhor desempenho escolar dos estudantes.

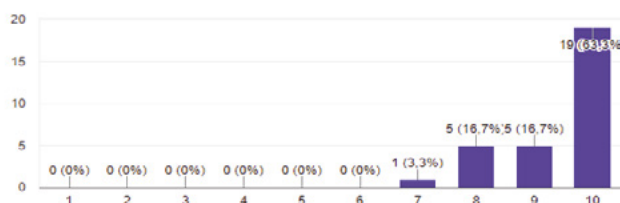
Além do já exposto, aplicou-se um questionário via *google docs* para os alunos frequentes do apoio de Química, através do qual obteve-se a participação de trinta estudantes. Destes, vinte e três são alunos do 1º ano e sete do 3º ano do Ensino Médio. Tal questionário foi estruturado pensando em uma avaliação das atividades realizadas no apoio.

Solicitou-se uma avaliação das atividades realizadas pelo apoio de Química através de uma escala de valor que 0 a 10, o resultado é observado no gráfico, figura 8.

Figura 8: Escala de valores para avaliar as atividades realizadas pelo apoio de Química

Utilize a Escala de Conceitos abaixo para avaliar as atividades relacionadas ao Apoio Pedagógico realizadas na disciplina de química:

30 respostas



Fonte: Autores (2018).

As notas demonstram que o apoio de Química foi avaliado com boas notas sendo a nota máxima dada pela maioria dos alunos. Esse dado demonstrar que o trabalho desenvolvido foi válido e importante.

Os estudantes foram questionados sobre o porquê de procuraram o Apoio Pedagógico de Química. A análise das respostas destacou que a procura ocorria para sanar dúvidas, obter mais explicações, resolver listas de exercícios, devido à dificuldade na matéria, revisão do conteúdo, para melhorar o entendimento, aumentar o conhecimento e auxílio em trabalhos. Algumas respostas foram selecionadas como exemplificação:

*“Querida tirar dúvidas e mais explicações sobre o conteúdo de aula”
 “Só quando precisei, mas deveria ter ido mais” “Eu tinha dificuldade para compreender o conteúdo nas aulas” “Frequentei o apoio para tirar dúvidas sobre os conteúdos, e também fazer uma revisão para prova. Frequentava quando surgiam dúvidas ou dificuldades e sempre antes de prova”. “Procurei o apoio com o intuito de tirar as dúvidas que eu tinha com as explicações das outras professoras e sempre fazia isso bem próximo o dia das provas”. “Por conta de dúvidas e não entendimento dos conteúdos, além de ajuda em trabalhos”. “Por que eu tenho bastante dificuldade em química”. “Para auxílio e entendimento da matéria na qual eu tinha um pouco de dificuldade”.*

Dessa forma, o apoio de Química cumpriu seu objetivo em atender alunos, com intuito de ser um auxílio e complemento aos estudos principalmente para alunos com dificuldades.

Outro questionamento referia-se a importância do apoio na visão dos estudantes. Todos os alunos disseram que o apoio foi importante e as respostas levaram a: subsídio para melhor aprendizagem, esclarecimento de dúvidas, melhor compreensão do conteúdo, melhora no desempenho escolar. Muitos alunos salientaram que os grupos pequenos permitiam que houvesse uma atenção a cada aluno o que contribuiu para o entendimento. A exemplos temos:

“Com toda certeza. Pois me ajudou a compreender melhor os conteúdos trabalhados durante o ano”.

“Sim, sei que sem esse apoio eu não iria ter conseguido aprender o conteúdo da mesma forma”.

“Foi muito importante pois ganhei uma professora amiga, na minha opinião isso facilita muito no aprendizado”.

“Foi muito importante, para mim poder entender sempre o conteúdo, que muitas vezes eu não consigo entender em aula (por ser muitas pessoas, então

no apoio geralmente era só eu ou grupos menores). As explicações da professora sempre exemplificaram o conteúdo para mim”.

“Foi muito importante, pois como era um grupo menor de alunos a professora do apoio conseguia dar atenção às dúvidas de todos”.

“Foi muito importante, principalmente no início e no fim do ano, onde tive mais dificuldade com os conteúdos. No apoio minhas dúvidas sempre eram esclarecidas com total dedicação e detalhes”.

“Sim. Para tirar dúvidas e/ou trazer mais o conteúdo para nossa realidade, de uma forma didática e simples”.

“Foi muito importante para a minha aprendizagem e isso resultou em boas notas. De maneira que a bolsista explicava muito bem”.

“Foi muito importante, me ajudou no entendimento da matéria. E se não fosse pelo apoio eu não conseguiria passar de ano”.

Outro questionamento utilizado foi: Você acredita que as atividades do Apoio Pedagógico realizadas na disciplina de química contribuíram para o seu melhor rendimento no processo de aprendizagem? De que forma? Todas as respostas concordam que o apoio contribuiu com a aprendizagem, pois: As diferentes formas de explicar facilitaram a compreensão, melhorou o desempenho, sanou dúvidas, facilitou a compreensão, auxiliou com técnicas de estudos, foi um reforço. Algumas respostas são:

“Sim, consegui ter maior aprendizado do conteúdo diferença da maneira de explicar”.

“Sim. Ajudaram tanto que eu já possuía média no final do 3 bimestre”

“Sim quando temos simpatia com os educadores, o aprendizado se torna gratificante para ambos. ”

“Demais! Ajudaram demais, por favor, que assim continue no terceiro ano! As explicações foram excelentes, a qualidade e atenção dedicada a cada aluno também”.

“Sim, pois nos apoios ocorrem retomadas aos conteúdos passados na sala de aula, nestes quais possuía muitas dúvidas, tem também os exercícios, as perguntas e as explicações da professora do apoio que isso tudo me proporcionou uma eficiente trajetória no ano letivo”.

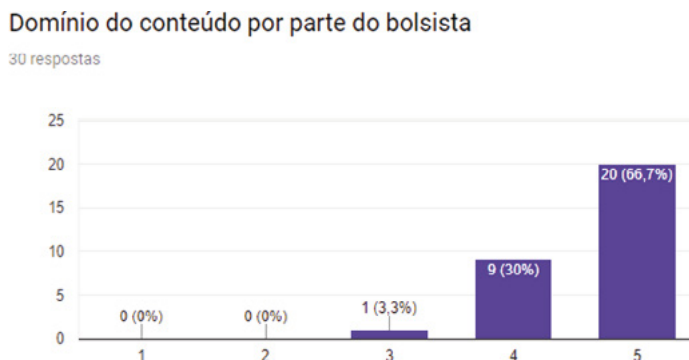
“Sim, bastante. Eu sempre tive dificuldade em química, mas me esforço. Foi uma das matérias que eu melhor fui”.

“Sim, a forma como é ensinada dentro da sala é muito corrida. Há muitos alunos dentro de uma sala e as vezes a professora não consegue dar conta. Então o apoio funciona como um aprendizado que dá mais atenção as dificuldades dos alunos”.

“Conhecendo técnicas de estudos e revisando o conteúdo com mais dinâmico”.

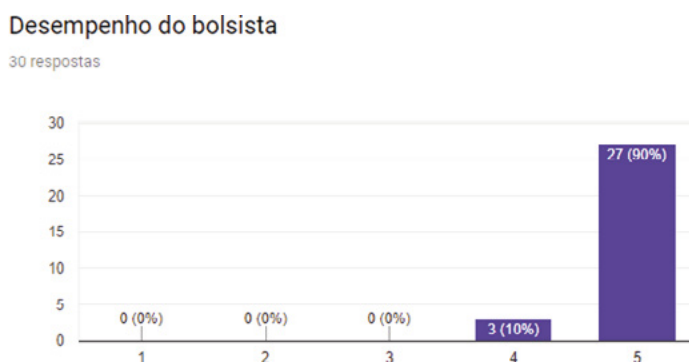
Além das questões apresentadas acima, através de uma escala de valores (1 a 5) solicitou-se a avaliação quanto ao domínio de conteúdo por parte do bolsista, desempenho do bolsista, contribuições ao trabalho do professor, relacionamento do bolsista com a turma, frequência e pontualidade. Os gráficos com resultados são:

Figura 9: Avaliação quanto ao domínio de conteúdo por parte da bolsista



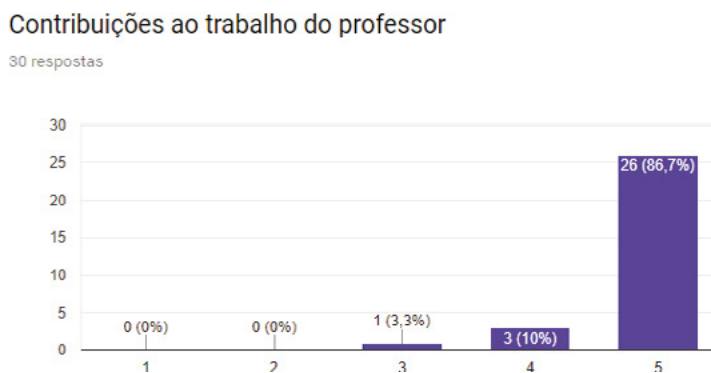
Fonte: Autor es (2018).

Figura 10: Avaliação quanto ao desempenho da bolsista



Fonte: Autor es (2018).

Figura 11: Avaliação quanto a contribuição do trabalho do bolsista ao trabalho do professor

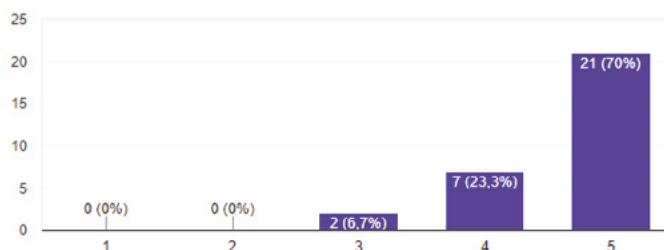


Fonte: Autores (2018).

Figura 12: Avaliação quanto ao relacionamento da bolsista com a turma

Relacionamento do bolsista com a turma

30 respostas

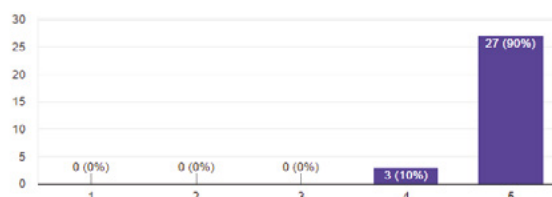


Fonte: Autores (2018).

Figura 13: Avaliação a frequência e pontualidade da bolsista

Frequência e pontualidade do bolsista

30 respostas



Fonte: Autores (2018).

Todos os quesitos foram bem avaliados pelos estudantes com notas máximas pela maioria. Dessa forma, avalia-se que o Programa de Apoio Pedagógico para a área de Química cumpriu o papel desejado com êxito. Entretanto, necessita-se ainda buscar ações para que mais estudantes frequentem o apoio atingindo-se um maior número de alunos beneficiados.

Finalizando o questionário deixou-se aberto a comentários, críticas e sugestões. Nesse espaço os alunos elogiaram o Programa salientaram a importância em dar continuidade nos próximos anos, elogiaram as atividades da área da química e sugeriram uma maior divulgação do Programa e uma maior participação do bolsista durante as aulas como forma de aproximação entre bolsista e alunos podendo dessa forma ampliar-se o número de alunos atendidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho do apoio pedagógico da área de Química tem oportunizado um espaço de auxílio aos estudantes que o procuram para sanar dúvidas e para preparar-se melhor para as avaliações. Além disso, é um apoio a professora de Química com a execução de atividades práticas que enriquecem as aulas e o facilitam o aprendizado e também com a ajuda na preparação de lista de exercício, o que agiliza e facilita seu trabalho destinando-a mais tempo para a elaboração e planejamento de suas aulas.

Destaca-se também o aprendizado da bolsista em participar do projeto, a qual necessita estar em constante estudo para dar conta de auxiliar os estudantes, bem como o aprendizado adquirido ao acompanhar o trabalho desenvolvido pela professora de Química.

Com os dados analisados verificou-se que o apoio de Química cumpriu com o objetivo proposto e auxiliou estudantes em um melhor desempenho escolar o qual é reconhecido pelos próprios estudantes. Como desafio ainda é necessário aumentar a

procura pelo programa, assim, formas de mais interação e divulgação necessitam ser pensadas e implementadas. Assim, o programa necessita de continuidade e aperfeiçoamento conforme as necessidades e demandas dos estudantes. É importante a divulgação da experiência vivida para que a ideia possa repercutir e ser utilizada e outros ambientes escolares como uma alternativa para a superação do fracasso escolar.

Referências

FORGIARINI, S. A. B.; SILVA, J. C.; **Fracasso escolar no contexto da escola pública: entre mitos e realidades**. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/369-4.pdf>. Acesso em 09 de jan de 2018.

MACHADO, L. O desafio da organização curricular do ensino integrado. IN: **Ensino médio integrado à educação profissional**. Ministério da Educação. 2006.

SEHNEM, C.; MARCHAL, D.; CASSOL, L.; MARASCHIN, M. **Programa Piloto de Acompanhamento Pedagógico com alunos do CTISM-UFSM: ações de inclusão e sucesso no desempenho acadêmico**. Departamento de Ensino, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**COMPORTAMENTO INFORMACIONAL DE ACADÊMICOS DE
PÓS-GRADUAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE: ETAPAS, CRITÉRIOS E
MOTIVAÇÕES PARA PUBLICAÇÃO EM PERIÓDICOS
CIENTÍFICOS**

Mariana Paranhos, Rodrigo Silva Caxias de Sousa
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

RESUMO: Analisa o comportamento informacional dos acadêmicos do PGGGO – UFRGS voltado para as etapas, critérios e motivações de publicação de artigos em periódicos científicos. Apresenta uma pesquisa mista, quali-quantitativa, com a aplicação de um questionário junto aos pesquisadores do PGGGO. Arrola os critérios de busca, seleção e uso da informação que tenham por objetivo a publicação. Categoriza as motivações dos acadêmicos no momento da publicação de artigos em periódicos científicos. Lista os periódicos mais utilizados para publicação pelos acadêmicos da área. Conclui que tanto os critérios que condicionam a busca de informação em relação a escolha do periódico científico a ser publicado o artigo quanto o que é levado em consideração na seleção dos canais científicos calcam-se principalmente no Fator de Impacto do periódico, na Tabela Qualis da CAPES e na temática do periódico. Ressalta também a importância aferida aos periódicos internacionais, principalmente aos escritos em língua inglesa. Observa quanto as motivações para publicação de artigos que os itens mais importantes versam sobre o reconhecimento acadêmico advindo da publicação, a possibilidade de ser citado por outros autores e o tema ser do seu interesse e enfoque.

Palavras-chave: Comportamento informacional. Periódico científico. Comunicação científica. Ciências da Saúde.

INFORMATIONAL BEHAVIOUR OF POST GRADUATION ACADEMICS IN THE
HEALTH DEPARTMENT: STAGES, CRITERIA AND MOTIVATIONS FOR
PUBLICATION OF SCIENTIFIC ARTICLES

ABSTRACT: Analyse the informational behaviour of the academics from PGGGO - UFRGS focused on the steps, criteria and motivations for publishing articles in scientific journals. The study shows a mixed, qualitative-quantitative research, with the application of a questionnaire with the teachers, masters, doctoral students and postdoctoral students

from PPGGO. It lays down criteria for the search, selection and use of information for publication purposes. It lists the most used journals for publications by academics of the field. It concludes that both the criteria that condition the search for information in relation to the choice of the scientific journal in which to publish the article and what is taken into account in the selection of scientific channels are mainly based on the impact factor of the journal, in the CAPES Qualis table and in the journal's theme. It also stresses the importance of international journals, especially those written in English. It observes as to the motivations for publication of articles that the most important items deal with the academic recognition coming from the publication, the possibility of being cited by other authors and the subject being of their interest and focus.

Keywords: Informational behaviour. Scientific journal. Scientific communication. Health Sciences.

Introdução

A forma como pesquisadores manifestam seus comportamentos em relação às suas necessidades de informação, objetivando buscar e posteriormente usar o conhecimento previamente estruturado por seus pares-concorrentes (BOURDIEU, 2008), em suas produções intelectuais futuras, se materializa em distintas etapas, critérios e motivações.

Tais variáveis são parte do comportamento informacional que se consolida no conjunto de ações realizadas que buscam solucionar lacunas de informação, como forma de resolução de problemas específicos. Ainda que, o comportamento informacional também seja configurado a partir de aspectos emocionais, neste artigo, as análises estão pautadas na imbricação de elementos de caráter físico e cognitivo. Posto isto, observa-se que o comportamento informacional se desmembra em etapas distintas e muitas vezes sequenciais, embora o estudo aqui apresentado esteja balizado em dois processos: a busca e o uso de informações.

Especificamente em relação a comunicação científica, ações de busca e uso se esboçam como conexões que cumprem funções de natureza distintas, motivadas pelo respeito às normas e valores, determinando a maneira como procedem os pesquisadores na composição de suas produções.

A importância em apresentar o conceito de comportamento informacional, tendo como elemento fulcral a forma através das quais os pesquisadores estabelecem a sequência de ações, os padrões adotados e as subjetividades que os condicionam com vistas a publicar seus escritos científicos, caracteriza o tema deste estudo.

Apresenta-se, neste artigo, parte dos resultados obtidos em uma pesquisa que pretendeu analisar o comportamento informacional de acadêmicos na área de Ginecologia e Obstetrícia. Tal propósito foi condicionado pelo fato deste estudo se materializar em razão de que as questões aqui levantadas puderam ser observadas empiricamente e, por outro lado, são parte de preocupações de pesquisadores de distintas áreas do conhecimento, neste caso, da Ciência da Informação (ARAÚJO, 2017). Pautado em uma perspectiva que adota o paradigma cognitivo como cerne da composição desses estudos de busca e uso da informação, desvelam não apenas o quanto as escolhas se constituem em um *modus operandi* característico de determinada conjuntura e cultura científica. A forma como pesquisadores manifestam seus comportamentos, influenciados por aspectos como as políticas públicas, (formação de recursos humanos, acesso aberto e internacionalização da ciência), os modelos de negócio dos periódicos científicos e as estratégias de visibilidade e o crescimento no campo científico (BOURDIEU, 2004) são elementos condicionantes na adoção de critérios e etapas relativas a busca e uso de informações.

Comportamento informacional relativo à produção de artigos científicos

A diversidade de estratégias adotadas por atores sociais, inseridos ou que queiram se inserir no campo científico, denota o quanto os pesquisadores necessitam obter o máximo de capital social a partir da visibilidade das suas publicações. Bourdieu interpreta este conceito (*visibility*) como um tipo específico de capital social. Para o autor, a visibilidade

[...] exprime bem o valor diferencial, distintivo, dessa espécie particular de capital social: acumular capital é fazer um “nome”, um nome próprio, um nome conhecido e reconhecido, marca que distingue imediatamente seu portador, arrancando-o como forma visível do indiferenciado, despercebido, obscuro, no qual se perde o homem comum. (BOURDIEU, 1994, p. 132)

Como pontua o autor, o conceito acima está articulado a uma das principais motivações dos cientistas em relação aos ganhos obtidos através da atividade científica: o reconhecimento, valor esse que perpassa ostensivamente a noção de *ethos* encontrada na obra de Merton.

O reconhecimento de que seu nome seja vinculado aos atributos de originalidade, competência e respeito por parte do conjunto de pesquisadores do campo até então se mostrava suficiente e garantido com os processos de comunicação científica que couberam aos pesquisadores.

No entanto, numa perspectiva conceitual tributária da Ciência da Informação, a visibilidade não está dissociada do formato de apresentação dos canais utilizados para comunicar os resultados das pesquisas. As comunidades científicas e a literatura da área tratam visibilidade como um conceito primeiramente relacionado ao canal e ao impacto científico da publicação na área de atuação de seu produtor. A visibilidade é um atributo vinculado ao canal, sendo que o pesquisador herda um maior grau de reconhecimento em razão da notoriedade que este mesmo canal tem em relação à comunidade científica. Quanto mais um pesquisador tem a possibilidade de publicar em canais com alta visibilidade, mais visibilidade tem esse pesquisador e suas produções científicas. Ademais a visibilidade pode ser também identificada como a evidência de um pesquisador diante da comunidade científica e está diretamente vinculada à possibilidade de acesso, leitura e citação que uma determinada produção científica por ele composta (MUELLER, 2004) a uma determinada comunidade científica. Tais composições reverberam no meio acadêmico em razão de que o pesquisador em um dado momento de seu trabalho ou estudos tenha se deparado com uma lacuna de informação.

Quando um sujeito sente uma falta ou uma lacuna em seu conhecimento atual dá-se início ao comportamento informacional, tendendo a tomar uma série de ações no sentido de buscar informações em diversas fontes e fazer uso da informação como forma de satisfazer a necessidade informacional que surgiu. Segundo Martinez-Silveira e Oddone (2007), comportamento informacional compreende todo comportamento humano que esteja relacionado com as fontes e canais de informação, incluindo a busca ativa ou passiva e o uso da mesma.

Especificamente em relação ao conceito de necessidade e sua aplicação nas atividades de produção e comunicação do conhecimento científico, a mesma surge quando o indivíduo (pesquisador) evidencia falha no seu conhecimento em relação a um tópico ou situação. Muitas vezes, o pesquisador não consegue necessariamente identificar e descrever o que realmente se faz necessário para solucionar o problema, carecendo de interferências de outras pessoas e fontes de informação para a identificação do mesmo. De acordo com Lekie, Pettigrew E Sylvai (1996), as necessidades informacionais variam de acordo com diversos fatores e podem ser definidas como:

As necessidades informacionais geralmente se originam de situações relacionadas às atividades profissionais de cada indivíduo. Mas estas necessidades não são constantes, podem ser influenciadas por vários fatores.

Algumas das variáveis que determinam ou dimensionam a necessidade de informação são, por exemplo, (a) as relacionadas com fatores demográficos – idade, profissão, especialização, estágio na carreira, localização geográfica; (b) as relacionadas com o contexto – situação de necessidade específica, premência interna ou externa; (c) as relacionadas com a frequência – necessidade recorrente ou nova; (d) as relacionadas com a capacidade de prevê-la – necessidade antecipada ou inesperada; (e) as relacionadas com a importância – grau de urgência; (f) as relacionadas com a complexidade – de fácil ou difícil. (LEKIE, PETTIGREW E SYLVAIN, 1996).

Em se tratando da dificuldade ou facilidade em relação a busca de informação para a composição de artigos de periódicos científicos a mesma pode ser oriunda da formação e experiência do pesquisador, do canal a ser submetido o escrito, da temática em questão, a familiaridade com a forma de composição textual, o idioma e escopo do periódico, o modelo de negócio adotado pelo periódico, dentre outros aspectos. Conforme Choo (2003, p. 99), “A busca da informação é o processo humano e social por meio do qual a informação se torna útil para um indivíduo ou grupo”. Ou seja, a situação informacional pode ser a mesma, mas cada indivíduo busca da sua forma, estabelecendo critérios e sendo motivado por diferentes aspectos. Isso por que o comportamento informacional implica na totalidade da experiência humana ao considerar [...] pensamentos, sentimentos, ações e o ambiente onde eles se manifestam. Parte-se da premissa que o usuário da informação é uma pessoa cognitiva e perceptiva; de que a busca e o uso da informação constituem um processo dinâmico que se estende no tempo e no espaço; e de que o contexto em que a informação é usada determina de que maneira e em que medida ela é útil. (CHOO, 2003, p. 83).

Sendo assim, entende-se que, concernente a busca da informação, a mesma é condicionada pelos sujeitos e suas subjetividades, pautada em experiências prévias, sucessos e insucessos conhecimentos sobre o assunto, intuições, de modo que as ações na consecução de problemas não podem desconsiderar o ambiente onde a necessidade e posterior busca se manifesta.

Após a etapa de comportamento de busca da informação, segue-se a etapa de uso da informação. Depois de pesquisar e analisar todas as informações encontradas em sistemas de informação ou por outros meios, o pesquisador chega o momento de utilizar as informações encontradas para produzir e alcançar o objetivo final. Embasado em Sanz Casado (1994), é possível elencar distintos aspectos, quais sejam:

- a) A disponibilidade, a qualidade, o custo e a acessibilidade da informação - alguns usuários utilizam somente a informação que consideram mais acessíveis e outros primam por sua qualidade (como os usuários provenientes de indústrias, professores, etc.), o custo seleciona pessoas com maior poder aquisitivo;
- b) A experiência e a maturidade do usuário - cientistas com grande experiência utilizam a informação somente para escolher a área a ser estudada, mas para se atualizar; já os com pouca experiência utilizam a informação tanto para escolher o tema a ser estudado para se atualizar;
- c) A especialização - os cientistas das áreas exatas utilizam periódicos, os cientistas das áreas humanas utilizam monografias, a indústria utiliza normas e patentes;
- d) O meio de trabalho - se o meio que o usuário trabalha é de grande prestígio, este necessitará de informações de maior qualidade e atualizadas, se o usuário trabalha em um meio de menor prestígio, este usará informações mais acessíveis e não necessariamente de maior qualidade;
- e) Fatores pessoais - são vários os fatores, como o conhecimento, a motivação e a subjetividade do usuário;
- f) As etapas do projeto de investigação: Primeira etapa: a quantidade de informação; Segunda etapa: seleção das fontes; Terceira etapa: análise de resultados. (SANZ CASADO, tradução minha, 1994, p. 28).

Logo, entende-se que o uso da informação depende muito da capacidade de percepção, cognição e conhecimento de cada indivíduo na busca, assim como o contexto em que se encontra para uso, ou seja, cada indivíduo tem sua própria maneira de buscar a informação a que tem acesso e determinar como fazer o uso, dependendo de sua vivência e conhecimento.

Por conseguinte, “[...] a busca e o uso da informação são um processo dinâmico e socialmente desordenado que se desdobra em camadas de contingências cognitivas, emocionais e situacionais”. (CHOO, 2003, p. 66). As formas que as informações são utilizadas mostram que, no momento de busca e uso da informação, as pessoas fazem sob múltiplas influências, (CHOO, 2003, p. 18), as define assim:

No nível cognitivo, diferentes estratégias de busca de informação são ativadas para preencher diferentes lacunas de conhecimento. No nível afetivo o estado emocional e psicológico determina diferentes preferências e métodos de busca a informação. No nível situacional as características do trabalho ou da situação problemática determinam a maneira de usar e acessar a informação.

À vista disso, entende-se que a busca da informação se refere às etapas de recuperação da informação e a sua seleção, e o uso se refere a forma como a informação recuperada será empregada, considerando os objetivos do sujeito.

Muller (2005, p. 12) evidencia que “pesquisadores de diferentes áreas têm preferências próprias, diferentes, que devem ser respeitadas quando do estabelecimento de critérios de avaliação”. Logo, entende-se que cada área do conhecimento tem suas próprias características que influenciam o comportamento informacional dos pesquisadores, o que ressalta a importância de que se realizem pesquisas acerca do comportamento informacional em domínios específicos, como no caso do presente estudo.

Além de características diferenciadas no momento da busca e uso da informação, entende-se que as motivações para produzir e publicar conhecimentos científicos também se alteram em razão dos contextos a que estão vinculados os pesquisadores. Considerando tais pormenores, a seguir são apresentadas as decisões metodológicas que pautam o presente estudo.

2 Metodologia

Pesquisa de natureza básica e de abordagem quanti-qualitativa. Quanto aos objetivos, o estudo teve caráter exploratório-descritivo. A estratégia de pesquisa adotada foi um estudo de caso que buscou compor análises acerca do comportamento informacional dos acadêmicos do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e obstetrícia, da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Por se tratar de um estudo de caso a primeira etapa da pesquisa consistiu em observar *in loco* manifestações acerca das estratégias efetivadas para a composição de artigos de periódicos científicos. Isso ocorreu em razão de que um dos autores do presente estudo, atuou como Técnico Administrativo na Programa de Pós-Graduação supramencionado. A técnica de coleta de dados se valeu da análise dedutiva de conteúdo das respostas, a partir de um questionário on-line. O questionário elaborado no *Google Forms* foi composto por 9 questões abertas e fechadas. O instrumento foi disponibilizado para os participantes no mês de setembro de 2017. A data limite para que o instrumento fosse respondido foi 05 de outubro de 2017. Após essa data as respostas foram transcritas em um arquivo de Excel.

Figura 1 - Tabela de organização dos dados

	A	B	C	D	E	F	G
1	Carimbo de data/hora	Marque seu vínculo acadê	Mencione os critérios que condic	Como você seleciona os	Liste os critérios utilizados	Liste os periódicos aos quais você prefere	Liste os periódicos cie
2	19/09/2017 12:54:44	Doutorando	fator de impacto da revista, relev	fator de impacto da revist:	fator de impacto da revist:	human reproduction, fertility and sterility, ri	zygote, journal ou and
3	19/09/2017 13:58:01	Docente	Afinidade de área, Qualis, valor	lista qualis	lista qualis	b1, a2	b1, b2, a2 - lista enorm
4							Am J Obstet Gynecol. Anal Quant Cytopatho Appl Immunohistoche Arch Trauma Res. Braz J Med Biol Res Cochrane Database S Contraception Eur J Obstet Gynecol Fertility and Sterility Hum Reproduction Int J Gynaecol Obstet, Int J STD AIDS. J Clin Endocrinol Metz J Reprod Immunol Journal of Endometri Med Sci Monit. Methods Mol Biol. N Engl J Med. American Journal of Obstetrics and Gynec Obstetrics and gynecology Reprod Biomed Online Journal of Clinical Endocrinology and Metz Reprod Sciences

Fonte: Paranhos, Sousa (2018).

Após a transcrição das respostas, essas análises foram efetivadas primeiramente a partir de uma leitura flutuante (BARDIN, 2004), e posteriormente, a partir de reincentes leituras. Tais análises encontram-se apresentadas a seguir.

3 Análise dos dados

Neste espaço de escrita apresentamos as análises relativas as respostas dos 19 participantes da pesquisa.

Questionados sobre os critérios que condicionam a busca de informação em relação à escolha do periódico científico a ser publicado o artigo, do total de 19 participantes, 13 (68,4%) afirmaram utilizar o Fator de Impacto (FI) como critério principal de sua escolha, sempre combinado com outros critérios. A combinação do FI e a relevância clínica/acadêmica totalizou 5 ocorrências (38,4%) mencionadas por 13 participantes restantes. Outra combinação que ocorreu com mesma incidência foi a de Fator de Impacto com temática e área do periódico e pode-se observar que os acadêmicos preponderantemente levam em consideração a qualidade do canal de comunicação científico– o periódico -, porém buscam adequar a temática do artigo produzido à temática do periódico que submeteram para publicação. As combinações do FI e Tabela Qualis da CAPES, FI e indexação e FI e Índice H totalizaram igualmente 2 ocorrências (15,3%) mencionadas pelos 13 participantes.

Quanto à combinação entre FI e da Tabela Qualis da CAPES, entende-se ser uma consequência inequívoca, pois o Qualis Periódicos está dividido em oito estratos, em ordem decrescente de valor: A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C e a classificação de um periódico em cada um desses estratos baseia-se em alguns princípios, sendo um deles “a posição do periódico na escala depende do seu Fator de Impacto”. Logo, entende-se, a partir da análise da qualidade dos periódicos científicos, que se o Qualis for alto, o FI é alto.

Parte-se do pressuposto de que as ocorrências concernentes à combinação entre FI e indexação esteja relacionada ao fato de que os participantes costumam publicar, também, em periódicos B3, B4 e B5, e esses são indexados em bases MEDLINE, SCIELO, LILACS, etc, mas não possuem Fator de Impacto. Tais decisões levam em consideração o FI para publicação em periódicos A1, A2, B1 e B2 e a base de dados em que os mesmos estão indexados para publicação em periódicos B3, B4 e B5.

Tais informações indicam uma tendência de que os acadêmicos da área Medicina III (na qual está inserido o PPGGO), valorizam muito o Fator de Impacto como medição da qualidade e da influência da produção científica, como alternativa tanto de selecionar, quanto de descartar informações e possíveis títulos periódicos nos quais desejem publicar suas pesquisas. Das outras 6 (31,5%) ocorrências restantes, chama a atenção o fato do Fator de Impacto não estar presente dentre elas, de tal forma que os participantes abordaram questões como: associação à linha de pesquisa, perfil de publicações, periódico com abrangência de publicações atuais, data de publicação.

Referente às ocorrências “periódico com abrangência de publicações atuais” e “data de publicação” pode-se observar que há uma preocupação com informações recentes e atuais, a quantidade e qualidade da produção científica na área da saúde são os meios clínico e acadêmico das áreas da saúde são muito dinâmicos e dependem de informações se alteram com facilidade, afinal, a qualquer momento uma nova descoberta pode mudar o curso da ciência.

Todos esses aspectos demonstram que os critérios estão relacionados a formas específicas de obtenção de um capital científico. Bourdieu pontua que a obtenção desse capital atribuída ao pesquisador, a autoridade científica, pode ser estocada e transformada em outras formas de capital, permitindo o acesso a esferas institucionais a partir da reputação alcançada pelo cientista em função dos resultados inéditos de sua pesquisa. Para o autor,

O reconhecimento, marcado e garantido socialmente por todo um conjunto de sinais específicos de consagração que os pares concorrentes concedem a cada um de seus membros, é função do *valor distintivo* de seus produtos e da *originalidade* que se reconhece coletivamente à contribuição que ele traz aos recursos científicos já acumulados [...] (BOURDIEU, 1994, p. 131)

Na terceira questão, que aborda como o acadêmico seleciona os canais científicos (periódicos) para sua publicação, a variabilidade de respostas aponta para ampla gama de opções manifestadas pelos pesquisadores. Dentre as respostas recebidas dos 19 participantes, 5 participantes (26,3%) voltaram a focar suas respostas no Fator de Impacto (FI) e 4 (21%) citaram a Tabela Qualis da CAPES, tendo em vista que se trata de

um sistema usado para classificar a produção científica dos programas de pós-graduação no que se refere aos artigos publicados em periódicos científicos. Tal processo foi concebido para atender as necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo Coleta de Dados. Como resultado, disponibiliza uma

lista com a classificação dos canais utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção. (CAPES, 2015)

Ainda que as formas como selecionam os canais de publicação científica tenham sido, em alguns casos, idênticas aos critérios que condicionam a busca de informação, a forma de seleção dos canais científicos foi apresentada a partir de uma diversidade de aspectos, sendo os mais citados: Sistema de busca/bases de dados, por 7 participantes (36,8%); Fator de Impacto, por 5 participantes (26,3%); e lista Qualis da Capes, por 4 participantes (21,0%).

Essas formas identificadas entre as respostas também foram combinadas a outros elementos, tais quais: tema do manuscrito, aleatoriedade, língua inglesa, palavras-chave, Índice H, resumo e relevância clínica e acadêmica do periódico. Ressalta-se, também, a referência feita por um docente que respondeu que a forma pela qual seleciona os canais científicos é aleatória e que atribui preferência para periódicos em língua inglesa. Embora essa aleatoriedade tenha sido mencionada, a mesma trata-se de um critério objetivo e condicionado pela questão do idioma, elemento central que possibilita atribuição de maior visibilidade à produção científica. Quanto à preferência de periódicos em língua inglesa, sabe-se que, segundo Viégas (2016)

devido ao crescente interesse de diversos governos e instituições pela internacionalização do ensino superior, o inglês está cada vez mais sendo a língua utilizada como meio de instrução em universidades pelo mundo, inclusive em países que não têm o inglês como língua nacional ou oficial” (VIEGAS, 2016, p. 41).

Logo, enfatiza-se a premissa de que a internacionalização da ciência se manifesta como elemento condicionante em relação as escolhas efetivadas por docentes e discentes. Questionados quanto aos critérios utilizados na escolha para submissão de artigos em periódicos científicos, as respostas desvelaram aspectos muito importantes. Dos 19 participantes, 4 (21%) informaram que levam muito em consideração o custo da publicação no periódico e até mesmo a gratuidade da mesma. Essa dualidade manifestada é bastante pertinente, em razão de que na saúde, tanto a cobrança de taxas quanto sua ausência se constituem em procedimentos bastante corriqueiros, compondo novos modelos de obtenção de verba para manutenção de periódicos científicos (GUERRA, 2016). Quanto a gratuidade os periódicos de livre acesso foram mencionados (5,2%) como critério para submissão do artigo. Esse critério foi trazido por apenas um discente (doutorando), que afirmou “uso como critério a temática que se enquadre no escopo do periódico e periódico de livre acesso”, porém é um assunto muito atual que tem revolucionado a forma de comunicação científica. Segundo Arellano (2005), acesso aberto é a disponibilização livre na internet de literatura acadêmica ou científica, possibilitando o acesso, o download, a cópia, a distribuição, a impressão, a pesquisa e a referência a textos integrais dos documentos. Logo, entende-se que o benefício para o autor que publica um artigo em um periódico de acesso aberto não se calca na lucratividade, e sim, no impacto positivo que a sua pesquisa acarreta na ciência e na sociedade. Além disso, Harnad (2007) destaca outro ponto positivo do acesso aberto quanto explica que ele pode ter um papel importante no crescimento de regiões em desenvolvimento, já que facilita o acesso ao conhecimento para países que possuem poucos recursos financeiros.

Outro ponto a ser destacado é que, 2 (10,5%) participantes trouxeram como critério de escolha para a submissão do seu artigo o periódico ser internacional (grifo nosso). Esse é um aspecto determinante, pois se constitui em uma clivagem de

condicionantes, fruto das políticas públicas, da importância de que o periódico seja indexado em bases de dados internacionais e da possibilidade de visibilidade considerando uma maior abrangência geográfica que o pesquisador passa a ter. Cabe pontuar que a internacionalização da ciência é percebida como condição necessária para o desenvolvimento da área, assim como alternativa para a melhoria da qualidade das atividades científicas, o que reverbera na formação de recursos humanos, na circulação de informação e no fortalecimento dos vínculos entre parceiros.

A questão de número 5 versou sobre quais periódicos o acadêmico preferencialmente submete artigos. Dos 37 títulos de periódicos mencionados, 10 (27,1%) se tratavam de periódicos nacionais e 27 (72,9%) eram publicados em outros países. Observa-se que o *American Journal of Obstetrics and Gynecology* e o *Human Reproduction* possuem, respectivamente, Fator de Impacto 5.574 e 5.020 e o *Contraception*, 2.879. Isso coloca os dois primeiros na posição A1 e este na posição B1 da Tabela Qualis da CAPES. Isso reforça a ideia mencionada em questões anteriores de que o valor do Fator de Impacto e o Qualis do periódico são vistos como pontos de referência importantes que balizam a preferência pelos periódicos no momento de submeter o artigo científico. Atentou-se ao fato de que os periódicos pelos quais existe a preferência dos acadêmicos em relação a submissão são a maioria internacionais, o que corrobora com a proposta de internacionalização tão buscada pela comunidade científica em conjunto com os programas de pós-graduação. É possível verificar, também, que a maioria dos periódicos (18 periódicos) internacionais mencionados possuem Qualis altos como A1, A2 e B1. Já dos periódicos nacionais, apenas 3 apresentam Qualis B3 e os demais Qualis inferiores, como B5 e C. Isso ratifica a concepção de que a ciência brasileira ainda encontra dificuldades em relação ao alcance internacional e ao impacto obtido pelas publicações (PACKER, 2011; LETA, 2012; CRUZ, 2013.).

A questão número 6 averiguar sobre quais periódicos o participante já publicou. Dos 68 títulos de periódicos citados, 18 (26,5%) foram periódicos nacionais e 50 (73,5%) tratavam de periódicos internacionais. Verifica-se que, no caso dos periódicos nos quais os acadêmicos já publicaram, varia muito o Fator de Impacto e consequentemente a posição na Tabela Qualis da CAPES, tendo em vista que o *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, a *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* e o *Menopause* possuem os seguintes valores, respectivamente: B2, B3, A1 e A2.

A questão número 7 versa sobre as etapas que os acadêmicos consideram determinantes na busca de informações para publicação de artigos científicos. As respostas das questões trouxeram alguns fatores já mencionados e outros aspectos significativos. Dentre as respostas recebidas dos 19 participantes, 7 (36,8%) citaram, novamente, a verificação do Fator de Impacto como algo relevante e 4 (21%) julgaram importante observar o escopo do periódico. Cabe destacar a menção de dois mestrandos que afirmaram que

Acredito que se inicia com uma revisão da literatura em bases com bastante prestígio, depois separo o que eu achei importante, construo a minha produção (normalmente com o auxílio da minha orientadora) e finalmente submeto o artigo. Dependendo do assunto, também, há a necessidade de estudos clínicos após pesquisar nas bases e periódicos. **(Respondente C)**

Busca em sites como pubmed e seleção prévia dos materiais de acordo com minha linha de pesquisa. Depois que eu escrevi meu artigo busco, com o auxílio de meu orientador, a tabela qualis CAPES para pensar em qual periódico submeter. **(Respondente G)**

Sendo assim, observou-se uma linearidade de etapas, pois os dois citaram a revisão de literatura buscando em bases de dados, seguida da produção do artigo e posterior escolha do periódico com o auxílio do orientador, o que denota um trabalho em equipe e uma representatividade dos níveis de hierarquia do campo científico. Semelhante foi evidenciado na resposta de outro discente, desta vez um doutorando, que citou como etapas determinantes nessa busca.

“Montagem bem estruturada de um projeto, busca em bases de dados confiáveis e atualizadas, troca de ideias e conhecimentos com orientador e grupos de pesquisa, revisão de literatura exaustiva seriam as principais etapas.” **(Respondente J)**

É preciso destacar que a menção acima vai ao encontro da ideia de análise do escopo do projeto, pois tal procedimento é essencial, para o início de uma produção científica, qual seja, a composição do objetivo que se pretende atingir. O intercâmbio de ideias também deve ser destacado, pois enfatiza que a ciência é feita em colaboração e em equipe.

A penúltima questão versou sobre as motivações pessoais que levam os acadêmicos do PPGGO a publicarem artigos em periódicos científicos. O fator relevante entre as opções propostas de motivações pessoais, representando 78,9% dos participantes (15 participantes), foi o item “Reconhecimento acadêmico advindo da publicação”. Esse reconhecimento se constitui em capital científico (BOURDIEU, 2004) na medida em que a publicação credita visibilidade ao pesquisador, independentemente do patamar em que o mesmo se encontra no campo científico. Outro aspecto a ser destacado e que foi duplamente apontado nas respostas foi a “possibilidade de ser citado por outros autores” e “temas de interesse/enfoque temático” representando 63,1% dos acadêmicos (12 participantes). Observa-se uma grande valorização da “possibilidade de ser citado por outros autores”, o que reforça a ideia de Ferreira, Marchiori e Cristofoli (2010) que afirmam que:

a contribuição dos pesquisadores com novos conhecimentos tem como indicador tradicional o número de citações que este trabalho recebe. A citação representa o uso efetivo da informação produzida e publicada, convertendo-se em prestígio e reconhecimento aos autores, editores, instituições e demais envolvidos.

Reflete a opinião de 47,3% dos participantes a categoria: “Responsabilidade social com a divulgação de pesquisas feitas com recursos públicos” (9 participantes). Destaca-se a fala de um dos respondentes que julga “irrelevante” tal responsabilidade, pois de forma unânime os demais participantes consideraram “relevante” e “muito relevante” tal opção. Isso retratou uma crescente sensibilização quanto a esta responsabilidade, tendo em vista que os acadêmicos ligados a uma instituição federal – UFRGS - recebem, em sua maioria, verba anual do governo para financiamento de pesquisas, assim como bolsas de estudo. Observou-se, também, que todos os participantes da pesquisa declararam “relevante” e “muito relevante” obter maior reconhecimento pelos pares por meio das publicações, pois para os mesmos, esse reconhecimento pressupõe-se que quanto maior é a circulação dos artigos, maior serão as condições de reconhecimento dos autores. A última questão abordou acerca das motivações financeiras (ou de recompensa) que levam os acadêmicos a publicarem

artigos em periódicos científicos, buscando observar categorias de relevância para os respondentes. A subcategoria considerada “muito relevante” entre as 5 avaliadas, representando (11 participantes) (57,8%), foi o item “Exigência por parte da CAPES, CNPq e outro”. A segunda posição foi ocupada pelo item: “Participação em programa de pós-graduação representando 52,6% dos acadêmicos (10 participantes); e 42% dos participantes, ocupando a terceira posição encontra-se o item: “Influência do sistema de recompensas associado à carreira universitária” (8 participantes). Consta-se que, como mencionado anteriormente, a exigência por parte das agências de fomento em relação a produção de artigos e publicar e a publicação em periódicos com Fator de Impacto elevado são bem expressivas e condicionantes. Isso, por que esse vetor se constitui em cerne do sistema de recompensas da atividade de produção científica. Unanimemente os participantes veem a publicação de artigos como elemento determinante para a inserção e participação em programas de pós-graduação. Isso deve-se ao fato de que, além de terem seus nomes inseridos no meio científico, valorizam a linha de pesquisa do programa ao qual são vinculados e isso é muito estimado pelos docentes orientadores que incentivam fortemente a produção científica. Importante ressaltar que, segundo Araújo (2013), essas indicações têm relação direta com o método de avaliação dos programas de pós-graduação pela CAPES, no qual boa parte da pontuação é dada conforme o número de publicação dos docentes, bem como pelas revistas em que publicam. O item “Facilidade advinda do fato de fazer parte do Conselho Editorial de determinada revista científica” não foi considerado um fator muito relevante na categoria “financeira/recompensa”, pois aparece como o item de maior rejeição na pesquisa (11 participantes julgaram como um fator irrelevante). Tendo em vista que o convite para participar de conselhos editoriais é um reconhecimento do trabalho do pesquisador e uma afirmação de que a sua produção é vista como relevante para a área, segundo Ferreira, Marchiori e Cristofoli (2010) uma possibilidade de se publicarem números especiais sobre temáticas de domínio do pesquisador, foi uma surpresa que apenas 8 participantes reconheceram essa subcategoria motivacional como relevante. Outro aspecto a ser ressaltado, é que contraditoriamente, dos 11 participantes que não julgaram a cooperação com conselhos Editoriais como fator motivacional para publicar, 6 são docentes, os vinculados ao PPGGO que mais participam destes conselhos e vivenciam a importância desse elo.

5 Considerações finais

Com o estudo realizado, foi possível inferir que o grande fluxo de informações disponibilizadas atualmente tem desenvolvido nos indivíduos diferentes tipos de comportamentos informacionais, ainda que os respondentes da pesquisa estejam vinculados a mesma área do conhecimento. Dessa percepção surgiu a necessidade de um maior entendimento acerca do comportamento informacional, observando critérios, etapas e motivações dos acadêmicos do PPGGO, de tal forma que possam ser analisadas, considerando suas menções, as ações desenvolvidas pelos mesmos nos processos de busca e posterior uso da informação, tendo por objetivo a publicação de artigos científicos em periódicos.

Como forma de discutir elementos de conformação do fenômeno acerca das questões investigadas, as repostas permitem afirmar que os critérios que condicionam a busca de informação em relação a escolha do periódico científico a ser publicado o artigo calcam-se principalmente no Fator de Impacto do periódico, na Tabela Qualis da CAPES e na temática do periódico.

Verificou-se também que, na seleção de periódicos científicos, os acadêmicos voltaram a citar o Fator de Impacto e a Tabela Qualis da CAPES como referencial e mencionaram, também, a utilização de ferramentas de seleção de periódicos, as palavras-chave e resumos dos artigos como a relação do periódico com a linha de pesquisa do acadêmico e sobre os temas que mais produz.

É possível pontuar que os acadêmicos levam muito em consideração o custo da publicação para a publicação do artigo de periódico e até mesmo a gratuidade da mesma. Outro ponto que pode ser observado é referente à importância aferida aos periódicos internacionais e a inserção da pesquisa brasileira no meio científico internacional. Apurou-se, também, sobre as motivações dos acadêmicos no momento da publicação do artigo em periódicos científicos e observou-se que os itens mais importantes versam sobre o reconhecimento acadêmico advindo da publicação, a possibilidade de ser citado por outros autores e o tema ser do seu interesse e enfoque.

Os objetivos propostos na pesquisa foram alcançados, na medida em que permitiram esboçar contribuições teórico-metodológicas para o maior entendimento acerca do comportamento informacional por acadêmicos da área da saúde. Isso, porque os elementos mencionados pelos respondentes representam as diversas formas de comportamento informacional de acadêmicos de pós-graduação e como essa diversidade de critérios e motivações influenciam no momento proposição da publicação de artigos em periódicos científicos.

Referências

ARAÚJO, Paula Carina de. **Motivação dos docentes do Setor de Ciências Jurídicas da Universidade Federal do Paraná para publicar em periódicos científicos.**

Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266618104_Motivacao_dos_docentes_do_Setor_de_Ciencias_Juridicas_da_Universidade_Federal_do_Parana_para_publicar_em_periodicos_cientificos. Acesso em: 20 mai. 2017.

BARCELLOS, Juliana Guerra de. **Os modelos de obtenção de verba dos periódicos brasileiros de acesso aberto das ciências da saúde indexados na scielo.** Disponível

em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147253/000999145.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28 mai. 2017

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia do campo científico. São Paulo: UNESP, 2004.

CHOO, Chun Wei. **Como ficamos sabendo: um modelo de uso da informação**. In: _____. A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Senac, 2003. cap. 2. p. 63-120.

CRUZ, Carlos Henrique de Brito. **O desafio de aumentar o impacto da ciência brasileira**. São Paulo, 2013. Disponível em: Acesso em: 10 jan. 2016. _____. Proposta da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2019. Brasília, 2015.

Disponível em: <<http://www.fapesp.br/eventos/2013/05/confap/desafio-impacto-confap.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017

FERREIRA, Sueli M. S. P.; MARCHIORI, Patricia Z.; CRISTOFOLI, Fulvio. **Fatores motivacionais da comunidade científica para publicação e divulgação de sua produção em revistas/repositórios científico-acadêmicos**: um estudo com grupos de autores-pesquisadores e Ciências da Comunicação e Ciência da Informação/Biblioteconomia. São Paulo; Curitiba: ECA-USP; DECIGI-UFPR, 2009.

FERREIRA, Sueli Mara Soares Pinto; MARCHIORI, Patricia Zeni; CRISTOFOLI, Fulvio. **Motivação para publicar em revistas científicas: um estudo na área de ciências da comunicação e ciência da informação**. Disponível em:

<<http://www.cencib.com.br/simposioabciber/PDFs/CC/Sueli%20Mara%20S.P.%20Ferrera,%20Patricia%20Zeni%20Marchiori%20e%20Fulvio%20Cristofoli.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

LETA, Jacqueline. Brazilian growth in the mainstream science: the role of human resources and national journals. **Journal of Scientometrics Research**, New Delhi, v. 1, n. 1, p. 44-52, 2012.

MARTINEZ-SILVEIRA, Martha; ODDONE, Nanci. Necessidades e comportamento informacional: conceituação e modelos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 121, set. 2007.

MARTINEZ-SILVEIRA, Martha; ODDONE, Nanci. Necessidades e comportamento informacional: conceituação e modelos. **Ciência da Informação**, Brasília, 2007, v.36, n.2, p.118-127. ISSN 0100-1965.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**ALGUMAS ANÁLISES SOBRE GÊNERO E CIÊNCIA A PARTIR
BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E
DISSERTAÇÕES**

**Fabiani Figueiredo Caseira, Joanalira Corpes Magalhães, Paula Regina Costa
Ribeiro**

Universidade Federal do Rio Grande- FURG

Resumo: Este trabalho tem como proposta investigar na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, teses e dissertações que abordem a temática gênero e ciência. Este estudo se fundamenta no campo dos Estudos Culturais da Ciência e de Gênero. Realizamos a busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, utilizando os descritores “ciência” e “gênero”. Retornaram 858 trabalhos, sendo 20 selecionados, pois os demais trabalhos não se enquadravam na proposta, apresentavam discursos científicos sobre as diferenças biológicas entre os gêneros ou falavam sobre o gênero jornalístico e as suas peculiaridades na popularização da ciência. Durante a leitura das teses e dissertações emergiram algumas temáticas principais, sobre o assunto gênero e ciência, as quais utilizamos para tecer nossas análises, são elas: “Gênero e Ciência nos Institutos de Pesquisa e nas Instituições de Nível Superior” – como professoras ou discentes; gênero, ciência e artefatos culturais; gênero, ciência e escola; Resgate da história de mulheres cientistas. Com esse trabalho, destacamos a necessidade de estudos que promovam tais tessituras entre: gênero e ciência, escola e universidade, pois nenhum dos trabalhos analisados fez tal abordagem.

Palavras-chave: Gênero. Ciência, Teses. Dissertações.

**SOME ANALYSIS ABOUT GENDER AND SCIENCE FROM THE BILIOTECA
DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES.**

Abstract: This work intends to investigate in Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, thesis and dissertations that address the theme of gender and science. This study is based on the field of Cultural Studies of Science and Gender. We search in Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações using the descriptors “ciência” e “gênero”. We find 858 papers, of which 20 were selected, since the other papers did not fit the proposal, presented scientific discourses about the biological differences between the genres or talked about the journalistic genre and its peculiarities in the popularization of science. During the reading of the theses and dissertations, some main themes emerged on the subject of gender and science, which we used to make our analyzes. They are: mapping of women scientists in universities - as teachers or students

- mainly in the areas of exact sciences, engineering and computing; gender, science and cultural artifacts; gender, science and school; Rescue of the history of women scientists. We emphasize the need for studies that promote such tessitures between: gender and science, school and university, because none of the papers analyzed does this approach.

Keywords: Gender. Science. Thesis. Dissertations.

Introdução

Na última década, temos percebido no Brasil a emergência de projetos financiados por instituições de fomento, que visam promover a equidade de gênero na carreira científica, bem como o ingresso de mais meninas na graduação nas áreas da ciência, principalmente nas ciências exatas, engenharias e computação. Frente a isso, este trabalho tem como proposta investigar, no Brasil, teses e dissertações que abordem a temática gênero e ciência. Nesse sentido, ancoramos este estudo dentro da vertente pós-estruturalista, no campo dos Estudos Culturais da Ciência e de Gênero. Por esse viés, iremos fazer uso de alguns conceitos e provocações de autores/as como Michel Foucault, Judith Butler, Fany Tabak, entre outros/as.

Para tanto, organizamos esse artigo em quatro momentos. No primeiro momento discutiremos os conceitos e entendimentos que fundamentam esse trabalho, no caso gênero e ciência. No segundo momento, apresentaremos a produção de dados e as ferramentas de análise. Em seguida, analisaremos e discutiremos o conteúdo presente nas teses e dissertações. Por fim, teceremos algumas considerações.

Gênero, Ciência e apresentando alguns entendimentos e conceitos

O primeiro texto publicado que abordava a temática mulheres, ciência e tecnologia, foi publicado pela socióloga Americana Alice Rossi (1965), intitulado: “*Women in science: Why so few? Social and psychological influences restrict womens’ choice and pursuit of careers in Science*”. Nesse texto, que foi considerado um marco no campo de gênero e ciência, a autora problematizou pela primeira vez a pouca participação das mulheres na ciência, em atividades de Ciência e Tecnologia nos Estados Unidos nos anos de 1950 a 1960. Naquele período, nas áreas de engenharias, as mulheres representavam apenas 1%; na física 5% e; na biologia 27%. A autora concluiu que essa baixa representatividade se devia a questões psicológicas e sociais. Tais questões seriam as seguintes: direcionamento da família, determinando o que seriam atitudes, comportamentos e posições ocupadas por homens e mulheres, bem como a escolha profissional; diferenças biológicas/psicológicas atribuídas a cada gênero (homem/mulher), tais como aspectos cognitivos e diferenças cerebrais. Socialmente se atribuía a mulher ter uma menor faculdade ou processo de adquirir um conhecimento. Nesse sentido, de acordo com Rossi (1965) a educação fornecida as mulheres era uma educação diferente da educação fornecida aos homens. A educação das mulheres tinha por objetivo fornecer conhecimento para administração da família e além disso, nas famílias mais abastadas as mulheres eram direcionadas para as áreas das artes: música e dança clássica.

Nos estudos sobre as mulheres na ciência, o termo gênero e ciência, como um campo de estudos, começa a ser utilizado a aproximadamente quatro décadas, em articulação com a ascensão do movimento feminista e com os estudos sociais e culturais

da ciência (LÖWI, 2009). De acordo com Lopes (2006, p. 40), “os termos conjugados ‘*Gender and Science*’ apareceram pela primeira vez em 1978, como o título de um artigo em que Evelyn Fox Keller, para criticar a ciência sempre ligada ao masculino”.

Nesse estudo, estamos utilizando gênero e ciência, dentro dos Estudos Culturais da Ciência e de Gênero. Por esse viés, OS entendendo como produções históricas, permeadas por valores e representações, ou seja, como construções, as quais acontecem em meio a contextos históricos, políticos e culturais, mediadas pela/na linguagem.

Assim, não apenas “inventamos” socialmente as coisas que colocamos no mundo, como, ainda, a elas atribuímos, pela linguagem e de modo contingente, determinados sentidos. Esses sentidos conectam-se com outros e esses, com mais outros, numa imensa, intrincada e instável rede de semelhanças e afinidades. A instabilidade decorre, justamente, do caráter contingente, histórico do conhecimento. (WORTMANN, 2001, p. 26)

Nesse sentido, “o *nacional*, o *temporal*, o *gênero* – entre outros aspectos culturais – integram necessariamente a episteme das teorias científicas e é assim, que em tais teorias se codificam valores que representam a natureza ou o mundo natural” (WORTMANN, 2001, p.15). Tais estudos,

tentam sempre se afastar da tendência de tratar a ciência como um conjunto de conhecimentos em si, isto é, como um corpo de conhecimentos que pudesse ser desconectado das instâncias contingentes em que foram produzidos e às quais ele se refere. Ao falarmos em instâncias contingentes, fala-se numa materialidade que acontece, que existe num tempo determinado e num local determinado, e que só tem – ou adquire (o que dá no mesmo) – sentido (para nós) na medida em que se constitui discursivamente.

Os estudos Culturais da Ciência abrangem uma “multiplicidade de investigações em História, Filosofia, Sociologia, Antropologia, Teoria Feminista e Crítica Literária [...] em função do destaque que atribuem a cultura na construção ou produção da ciência e do conhecimento científico” (WORTMANN, 2001, p.8). Dentro das teorizações feministas, emerge a crítica feminista a ciência, na qual “à ciência social e à pesquisa em geral, se concentravam na dominância masculina. A crítica enfatiza uma peculiaridade importante: a ciência cartesiana não é neutra do ponto de vista de gênero” (CRUZ, 2014, p.18). De acordo com Sardenberg (2001, p.1) tal crítica “tem avançado da mera denúncia da exclusão e invisibilidade das mulheres no mundo da ciência para o questionamento dos próprios pressupostos básicos da Ciência Moderna”. Nesse sentido,

a crítica feminista à ciência tem encontrado apoio e pistas nas novas abordagens à epistemologia histórica e suas contribuições para a desmistificação da Ciência Moderna. Em especial, na medida em que essas novas abordagens têm demonstrado o caráter histórico e, assim, social e político das construções ditas científicas, abrem espaço para que se coloque em questionamento a sua suposta “neutralidade” (SARDEMBERG, 2001, p.6).

Sardenberg (2001) ainda salienta sobre a importância do conceito de gênero como um instrumento de análise, do mundo social e intelectual, por se tratar de uma categoria de pensamento e, também, de construção do conhecimento. Nessa pesquisa, nos propomos a evidenciar o termo gênero, para pensarmos as posições ocupadas

pelos/as sujeitas. De acordo com Butler (2015) por meio da repetição de atos, signos e de significados produzidos e que circulam no âmbito da cultura, estaríamos reforçando, re/construindo os nossos gêneros, ou seja, a forma como nos entendemos homens e mulheres. Nesse sentido, o gênero é um ato intencional, performativo. (BUTLER, 2015).

Durante séculos foi sendo reproduzido e difundido socialmente – um discurso científico, baseado no determinismo biológico – que homens e mulheres eram biologicamente diferentes, possuíam atributos distintos, por esse motivo deveriam ocupar posições diferentes na sociedade. Para Tabak (2002, p. 56), os “estudos biológicos e psicológicos dedicam-se a explicar aptidões, de acordo com a constituição inata do homem e da mulher”, por esse motivo a “mulher não teria a personalidade de um cientista bem-sucedido”.

Tais discursos foram utilizados, durante muito tempo, e muitas vezes continuam sendo referidos para justificar o espaço ocupado por cada sujeito/a, levando em conta sua genitália, “a diferença física entre os sexos é expressa desde os ossos até o cérebro, passando pela pele, pelos músculos e pelas fibras. O corpo masculino é quase sempre descrito como superior em relação ao feminino” (ROHDEN, 2001, p. 15). Com base, nessas justificativas segundo Shienbinger (2001) com o surgimento das universidades e a institucionalização e profissionalização da ciência, as mulheres foram banidas de frequentar esses espaços. Porém, ainda sim muitas mulheres continuaram a participar da produção do conhecimento. Segundo Conceição e Teixeira (2018, p.2-3) “as mulheres nunca estiveram ausentes da história. Embora a historiografia oficial as tenha esquecido, elas participaram da construção do pensamento científico, e suas contribuições e realizações científicas são tão antigas quanto a ciência”.

Por esse viés o gênero e a ciência passam a se constituir como um campo de estudos, dentro da história das ciências, direcionados pelas mudanças do feminismo, e pelo questionamento se há uma maneira feminina de fazer ciência. Nesse sentido, tem emergido trabalhos sobre: marginalização, exclusão, invisibilidade, lideranças, biografias e a participação das mulheres na ciência (SHIENBINGER, 2001).

Frente a essas produções, temos nos questionado, que estudos são esses que tem articulado gênero e ciência? O que abordam? De que forma abordam? Evidenciam a disparidade de homens e mulheres cientistas em determinadas áreas do conhecimento? Apontam a escola/universidade como espaços generificados que contribuem para presença/ausência das mulheres na ciência em determinadas áreas? Assim, a fim de realizar um levantamento, e mapeamento, fomos investigar na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, as tese e dissertações que abordassem a temática gênero e ciência.

Apresentando as ferramentas metodológicas e de análise

Para a produção dos dados realizamos uma busca das teses e dissertações, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)*. O BDTD, foi criado em 2002, desde então foi mantido e coordenado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e tem como objetivo integrar os sistemas de informação existentes de todas as instituições de ensino brasileiras, além do mais é um portal de

*A qual tem como objetivo integrar, em um único portal, as teses e dissertações produzidas no Brasil, além de disponibilizar para os usuários um catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral, possibilitando uma forma única de busca e acesso a esses documentos, disponível em: <http://bdtb.ibict.br/vufind/>

acesso aberto. Dessa forma, optamos por esse Banco que inclui teses e dissertações, pois o mesmo agrega às pesquisas de diferentes regiões do Brasil, além de viabilizar/possibilitar acesso as informações produzidas no âmbito da Ciência e Tecnologia em nosso país, por um número maior de pessoas, por tratar de um portal aberto.

Nesse processo de pesquisa, no dia 13 de abril de 2018, realizamos a pesquisa utilizando como descritores os termos: “gênero” e “ciência”. Obtivemos um total de 858 trabalhos, a partir da leitura de todos os títulos, resumos e palavras-chave, das teses e dissertações, foram selecionados apenas 20 trabalhos, sendo 13 dissertações e 7 teses. Os demais 838 trabalhos foram excluídos, pois não se enquadravam no objetivo, pelos seguintes motivos: (a) Constavam mais de uma vez no retorno da pesquisa realizada no portal BDTD, ou seja, estavam repetidos; (b) falavam sobre a materialidade biológica, que diferenciava os gêneros (homens/ mulheres); (c) Falavam do gênero literário e a sua importância para o discurso científico e/ou popularização da ciência.

A partir desses resultados obtidos, formulamos organização que segue abaixo para apresentar as tese e dissertações analisadas: evidenciar o/a autor/a, título, ano de publicação, Modalidade, área do conhecimento, Instituição de Ensino e Objetivo.

Quadro 1: dados das teses e dissertações

MORO, Cláudia Cristiane. A questão de Gênero no ensino de ciências . 1995, Dissertação. Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Objetivo: estabelecer uma análise crítica sobre a pequena participação de mulheres nas atividades científicas.
RODRIGUES, Jeorgina Gentil. Gênero, ciência & tecnologia e saúde: apontamentos sobre a participação feminina na pesquisa na Fundação Oswaldo Cruz. 2014, Tese. Informação e Comunicação: Fundação Oswaldo Cruz. Objetivo: delinear a participação feminina no esforço de pesquisa realizado pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) principalmente nos anos de recentes.
BORGES, Eliniele Pinto. Gênero, ciência e contexto regional: analisando diferenças entre docentes da pós-graduação de duas universidades brasileiras. 2014, Dissertação. Ciência da Informação: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Objetivo: verificar desigualdade de gênero nas tarefas acadêmicas dos docentes- pesquisadores da pós-graduação, assim como identificar mecanismos que contribuem para o estabelecimento e perpetuação dessas desigualdades.
PUGLIESE, Gabriel. Sobre o caso de Marie Curie: a radioatividade e a subversão do gênero. 2009, Dissertação. Antropologia: Universidade Federal de São Paulo. Objetivo: Trata-se de um estudo do Caso Marie Curie sob o signo do acontecimento: como a luta desigual de Marie Curie em favor da radioatividade foi suscitada pela possibilidade de afirmar isso é científico.
PEREIRA, Juliana Cardoso. Ser cientista: tensões entre gênero e ciência. 2011, Dissertação. Educação: Universidade Federal de Pelotas. Objetivo: investigar como o processo de generificação da ciência está sendo produzido no Instituto de Química e Geociências (IQG) da Universidade Federal de Pelotas.
ROCHA, Cristiane Tavares. Gênero em ação: rompendo o teto de vidro? novos contextos da tecnociência. 2006, Tese. Interdisciplinar em Ciências Humanas: Universidade Federal de Santa Catarina. Objetivo: analisa as relações de gênero e tecnociência, no segmento específico da produção de softwares da informação e da comunicação.
PEDREIRA, Anna Elisa Figueiredo. Gênero, Ciência e TV: Representações dos Cientistas no Jornal Nacional e no Fantástico. 2014, Dissertação. Ensino em biociência e saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Objetivo: análise a representação de homens e mulheres cientistas entrevistados pelo Jornal Nacional.
FIGUEIREDO, Luiz Carlos. O gênero na educação tecnológica: uma análise de relações de gênero na socialização de conhecimentos da Área de Construção Civil do Centro Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso. 2008, Dissertação. Política científica e tecnológica: Universidade Federal de Campinas. Objetivo: este trabalho analisa o processo de ensino-aprendizagem em um centro federal de educação tecnológica.
SOMBIO, Mariana Moraes. Em busca pelo campo: ciências, coleções, gênero e outras histórias sobre mulheres viajantes no Brasil em meados do século XX. 2014, Tese. Política científica e tecnológica: Universidade Federal de Campinas. Objetivo: aborda trajetórias de mulheres, principalmente estrangeiras, que realizaram expedições científicas no Brasil, em meados do século XX. A partir da documentação do Conselho de Fiscalização das Expedições Artísticas e Científicas do Brasil.
SOMBIO, Mariana Moraes. Traços da participação feminina na institucionalização de práticas científicas no Brasil: Bertha Lutz e o Conselho de Fiscalização das Expedições Artísticas e Científicas do Brasil. 2007, Dissertação. Política científica e tecnológica: Universidade Federal de Campinas. Objetivo: discute a participação das mulheres nas ciências com o objetivo de compreender quais condições, fatores e estratégias influenciaram o acesso feminino às instituições científicas brasileiras no início do século XX.
CARTAXO, Sandra Maria. Gênero e ciência: um estudo sobre as mulheres na física. 2012, Dissertação. Política científica e tecnológica: Universidade Federal de Campinas. Objetivo: compreender como se dão as relações sociais de gênero nessa área, além dos motivos que justificariam a baixa participação das mulheres na Física e as dificuldades de ascensão na carreira enfrentada por elas, apesar da alta produtividade científica.
MELO, Maria Celia. Gênero e universidade: a presença da mulher aluna nos Cursos do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão. Dissertação. 2013, Educação: Universidade Federal do Maranhão. Objetivo: averiguar a inserção e relação da mulher-aluna do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão no período de 2001 a 2010.
CAVALLI, Mariana Bolake. A mulher na ciência: investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos da educação básica. 2017, Dissertação. Educação: Universidade Estadual do Paraná. Objetivo: investigar as ideias de cientistas e como os alunos relacionam a mulher na ciência, por meio do desenvolvimento de uma sequência didática com o tema “mulher e ciência”.
SILVA, Fabiane Ferreira. Mulheres na ciência: vozes, tempos, lugares e trajetórias. 2012, Tese. Educação em ciências: Universidade Federal do Rio Grande. Objetivo: investigar a inserção e a participação das mulheres no campo da ciência moderna buscando problematizar alguns dos discursos e práticas sociais implicados na constituição de mulheres cientistas.
OSADA, Neide Mayumi. Fazendo gênero nas ciências: uma análise das relações de gênero nas ciências na produção do conhecimento do projeto genoma da Fapesp. 2006, Dissertação. Política científica e tecnológica: Universidade Federal de Campinas. Objetivo: pretende analisar as relações de gênero nas Ciências Biológicas, em

especial no projeto genoma da Fapesp, de 1992 a 2005.

SABERÓN, Ariana Fantoni. **Cadernos pagu**: pensando gênero e ciência. 2016, Dissertação. Ciências Sociais: Universidade Federal de Santa Maria. **Objetivo**: investigar se estão se constituindo estilos de pensamento em relação ao campo gênero e ciência no cenário acadêmico brasileiro a partir de três dossiês que versam sobre a temática, publicados na revista Cadernos Pagu.

CRUZ, Joliane. **Mulher na Ciência**: representação ou ficção. 2007, Tese. Estudos do meio e produção midiática: Universidade de São Paulo. **Objetivo**: visualizar como as imagens das cientistas podem estar contribuindo para a manutenção de um panorama predominantemente masculino na ciência, sobretudo nas ciências duras, em razão de estudiosos de gênero terem identificado discriminação sexista como causa da ausência delas na área.

SABOYA, Maria Clara. **Alunas de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação**: estudar, inventar, resistir. 2009, Teste. Educação: Universidade de São Paulo. **Objetivo**: analisar como se dá a inserção e a vivência cotidiana de um grupo de mulheres em sala de aula nos cursos de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação em uma faculdade localizada na Região Metropolitana de São Paulo RMSP, investigando os obstáculos enfrentados por elas nesses cursos e considerando as estratégias que utilizam para se manterem neles.

CARVALHO, Carolina Cisoto. **Equidade de gênero na ciência?** Um estudo sobre as pesquisadoras bolsistas de produtividade da Universidade Federal de São Carlos. 2016, Dissertação. Gestão de Organizações e Sistemas Públicos: Universidade Federal de São Carlos. **Objetivo**: conhecer um pouco da vida profissional de pesquisadoras que conseguiram entrar para uma elite privilegiada da ciência, as bolsistas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, com a intenção de diagnosticar a natureza e o reflexo das diferenças de gênero ao longo da carreira científica.

JUNIOR, Francisco de Assis. **Crise de identidade**: gênero e ciência nos quadrinhos de super-heróis. 2017, Tese. Educação: Universidade de São Paulo. **Objetivo**: analisar a influência das representações do diálogo gênero/ciência presentes na Cultura das Histórias em Quadrinhos de Super-Heróis na construção da identidade de gênero de seus consumidores.

Fonte: Autores (2018).

Neste trabalho, olhamos nas análises das seções que apresentavam os resultados e discussões, decorrentes dos mesmos, a fim de investigar os discursos sobre gênero e ciência que estavam sendo produzidos nessas pesquisas. Ao fazer uma análise não estamos buscando, o que está por de trás dos discursos presentes nas teses e dissertações, ou em suas entrelinhas, mas olhar para aquilo que está sendo dito, as enunciações. Entendendo que “há enunciação cada vez que um conjunto de signos são emitidos por meio da palavra escrita ou falada, sendo um acontecimento que não se repete e que tem uma singularidade situada e datada” (FOUCAULT, 2010).

Nesse sentido, ao analisar as teses e dissertações, estaremos olhando para aquilo que está dito/evidenciado no corpo dos textos. Entendendo que as mesmas foram produzidas em um período histórico/político a partir de determinadas condições de possibilidade, que as “verdades” escritas nessas produções podem mudar, assim como as condições de produção das mesmas. Portanto, ao olhar para tais dados, colocamos em evidência as datas e as condições históricas, políticas e sociais em que foram produzidas. Para a análise do material empírico, dividimos o mesmo em alguns temas centrais de acordo com as discussões presentes nas teses e dissertações.

Durante a leitura das teses e dissertações emergiram algumas temáticas principais, sobre o assunto gênero e ciência, as quais utilizamos para tecer nossas análises, sendo elas: gênero, ciência e escola; gênero ciência e artefatos culturais; Resgate da história de mulheres cientistas; Gênero e Ciência nos Institutos de Pesquisa e nas Instituições de Nível Superior– como pesquisadoras, docentes ou discentes.

Gênero, ciência tecendo algumas análises

Ao analisar as teses e dissertações referente à temática “Gênero ciência e escola”, percebemos que a maior parcela de teses e dissertações se concentravam na área da Educação – totalizando 3 teses e 4 dissertações, porém referente a escola identificamos apenas 2 dissertações. Os trabalhos nessa categoria, embora apresentam distinção quanto as abordagens, mostram a escola como um espaço de importância para discussão e problematização de tais assuntos, e também de questionamento para a minimização da discriminação, e que pode contribuir para a transformação das relações sociais. Como podemos observar no fragmento a seguir quando uma das autoras discute que a principal consequência da dissertação dela é a “[...] *necessidade de questionar o papel da escola na reprodução da discriminação sexual, bem como apontar a escola*

como um espaço que pode a vir a contribuir para a transformação das relações sociais desiguais quanto ao sexo.”*(MORO, 1995, p. 6).

No trabalho de Cláudia Moro (1995), a proposta é fazer uma análise crítica sobre a participação das mulheres na ciência, procurando tais implicações na ciência e no ensino de ciências. Para isso, a autora realiza 2 movimentos: 1º no referencial teórico é sintetizada as principais discussões sobre gênero e ciência e como a escolarização foi demarcando os espaços para cada gênero; 2º foram realizadas entrevistas com professoras, QUE posteriormente são descritas e analisadas. Com esse trabalho a autora concluiu que embora tais discussões sejam muito importantes no espaço da escola, ainda falta formação para os professores abordarem tais assuntos na sala de aula, conforme é apresentado nos fragmentos de Cláudia Moro a seguir:

[...] embora os/as professores/as enfatizem em diversas situações o melhor desempenho das meninas no contexto escolar, por estarem elas no modelo de adequação de "bons alunos", não podemos perder de vista as características que postulam esse modelo. Segundos os os/as professores/as às meninas são privilegiadas por apresentarem características heterônomas, como a passividade e obediência [...] pode mascarar o desempenho intelectual. (MORO, 1995, p.100

[...] os dados da pesquisa, indicam enfaticamente que os/as professores/as do ensino básico agem reproduzindo estereótipos ainda os dados não sugerem a intencionalidade, mas a desinformação" (MORO, 1995, p.101)

De acordo com Silva (2001) o currículo escolar produz sentidos e significados, o qual está permeado por questões políticas, econômicas, de gênero, sexualidade entre outras, as quais devem ser também debatidas nos textos sobre a escola e na comunidade escolar, entretanto, tais questões na maioria das vezes, não são debatidas. Geralmente, as teorizações e debates sobre o currículo da escola, enfocam mais em descrever, explicar e nomear. Por exemplo, como funciona a escola, quais são disciplinas, o que deve ser trabalhado em cada disciplina, quais os conteúdos são mais importantes. No ensino de ciências se enfoca as questões referentes as nomenclaturas e conceitos, sobre ciência, quando se trabalha a história de cientistas, geralmente são aqueles cientistas que aparecem no livro didático, como Einstein, Descartes, Newton, entre outros, todos homens, não se problematiza isso, porque aparecem homens? Não existem mulheres cientistas? Se existem, quais são? Entre outros aspectos que envolvem a temática gênero e ciência.

No trabalho Mariana Bolake Cavalli (2017), foi analisado o desenvolvimento de uma sequência didática com os/AS alunos/AS do 8º ano do ensino fundamental, tendo como proposta investigar as ideias de cientistas e se os/as estudantes percebem a mulher na ciência. A sequência foi elaborada em 3 etapas: 1º aplicação do *Draw a Scientist Test* (DAST) – um teste no qual é solicitado aos/AS alunos/as que desenhem uma pessoa cientistas, e posteriormente explique o desenho - para levantamento dos conhecimentos prévios; 2º explicação sobre a história da ciência e o papel das mulheres na ciência atual; 3º a partir disso, foi solicitado aos/AS alunos/as que produzissem um texto sobre mulher e ciência (CAVALLI, 2017). Na aplicação do *Draw a Scientist Test* a pesquisadora relata que:

Dos quinze desenhos analisados, treze apresentaram cientistas com o gênero masculino. Isto indica que o estereótipo masculino de cientista está fortemente enraizado nas mentes dos/AS alunos/as, mesmo eles/as

*A fim de diferenciar as citações dos autores dos fragmentos presentes nas teses e dissertações analisadas, colocamos tais fragmentos em itálico.

sendo de pouca idade. Isso ocorre devido a toda uma cultura apresentada a criança, seja pela família que mesmo sem querer acolhe o estereótipo masculino na ciência, seja pela influência da mídia. Assim, acabam aceitando o estereótipo como verdade, sem questionamentos. (CAVALLI, 2017, p. 56)

Para pensar nesse excerto apresentamos uma breve reflexão do livro a “Ciência é masculina? É sim senhora!” do autor Chassot (2003). Esta obra Chassot nos mostra a partir de três vertentes que nos constituíram no mundo ocidental: a grega (os mitos e a Filosofia), a judaica (cosmogonia e a Torá) e a cristã, que a ciência é masculina, e assim se produziu ao longo dos séculos. Isso reside até os dias atuais, ainda existe um menor interesse pela ciência, por parte das mulheres, muitas vezes isso se deve ao fato de que para a nossa sociedade de forma geral se uma mulher se destaca em matemática, é devido ao seu extremo esforço, enquanto que se um homem se destaca em matemática, se deve a sua inteligência. Homens são “naturalmente” entendidos pela sociedade de uma forma geral como mais aptos para carreiras científicas ligadas principalmente as áreas de matemática, engenharia e computação.

Sobre a temática “Gênero ciência e artefatos culturais”, foram identificados os trabalhos dos seguintes autores: Anna Pedreira, Ariana Saberón, Joliane Cruz e Francisco Junior. Todos os trabalhos tinham como proposta a análise de um ou mais artefatos culturais, são esses respectivamente: Jornal Nacional e Fantástico; revista cadernos Pagu; diversas imagens de mulheres cientistas, ou a imagem de desenhos animados de personagens cientista; história em quadrinhos do Superman e Mulher Maravilha.

Cabe destacar que a palavra artefatos, não está presente em todas as teses e dissertações, mas foi designada por nós para enquadrar as produções analisadas nessas teses e dissertações, por se tratarem de programas televisivos, revistas, imagens e histórias em quadrinhos, ou seja, “produções culturais permeadas de valores, representações, saberes e significados de um dado tempo e de uma determinada sociedade” as quais, vêm sendo entendidas como artefatos culturais tais artefatos, “contêm pedagogias culturais que nos ensinam modos de ser e estar no mundo, construindo e reproduzindo significados” (MAGALHÃES, 2012, p. 36-37).

Para os autores/as das teses e dissertações número: Ana Pedreira, Joliane Cruz e Francisco Junior, tais materiais evidenciam que a maioria das imagens de cientistas que circulam na mídia são de cientistas homens, conforme é possível observar no excerto a seguir: “[...] observamos que, nos dois programas televisivos, há uma presença muito maior de homens do que de mulheres: 116 são homens e 53 são mulheres.” (PEDREIRA, 2014).

Esse tipo de representação de homem cientista, ainda aparece porque foi a imagem, no ocidente, de cientista constituída ao longo dos anos. Sendo esta (re)produzida e ensinada por meio de pedagogias culturais, sendo essa representação uma construção que atravessa diversos espaços educativos “onde o poder é organizado e difundido incluindo-se bibliotecas, TV, cinemas, jornais, revistas, brinquedos, propagandas, videogames, livros, esportes, etc”. (STEINBERG, 2001, p.14). De acordo Vianna

Nossa socialização interfere na forma como nós – homens e mulheres – nos relacionamos, nas profissões que escolhemos e na maneira como atuamos. Não para dizer que sempre foi assim, ou que é próprio de nossa “natureza”, mas para afirmar que as expressões das masculinidades e das feminilidades são historicamente construídas e referem-se aos símbolos culturalmente disponíveis em uma dada organização social (2013, p.171).

Nesse sentido, percebemos o quanto à sociedade interfere no modo como somos constituídos/as, e nas posições de sujeitos que ocupamos e que tomamos como verdadeiras.

Na tese de Ariana Saberón (2016) a autora foca na relação entre gênero e ciência, a partir de três dossiê, publicados na revista *Cadernos Pagu*, do Núcleo de Estudo de Gênero Pagu (UNICAMP), são eles: *Gênero, tecnologia e ciência*, 1998; *Gênero na história das ciências*, 2000; e *Gênero na ciência*, 2006. Com esse trabalho a autora entende:

Que há uma tendência nos artigos dos dossiês em delinear um estilo de pensamento que dialoga com a temática história de mulheres na ciência. Pensando na questão do gênero, evidencia-se que há uma predominância das discussões voltadas para as mulheres. Em relação ao tipo de ciência que está sendo investigada, nota-se que o foco está nas ciências naturais. (SABERÓN, 2016 p.139)

Há uma multiplicidade abordagens e de estudos sobre mulheres na ciência, como foi possível observar nesse artigo, e que se torna necessário talvez evidenciar isso, para não ficar no extremo que há uma maneira certa de produzir trabalhos sobre a temática gênero e ciência, conforme foi possível também observar nas teses e dissertações analisadas nesse trabalho.

Referente a temática “Gênero e Ciência nos Institutos de Pesquisa e nas Instituições de Nível Superior” espaço de produção das pesquisas – universidades, academias, instituições de pesquisa – são lugares de circulação de narrativas, subjetivação e sociabilização. Produz os/as sujeitos/as cientistas, fixa identidades e define os lugares. Nesse sentido, se torna cada vez mais importantes estudos que se voltem para pesquisar esse espaço.

Os trabalhos Jeorgina Rodrigues (2014) e Célia Melo (2013), se referem ao mapeamento de docentes/pesquisadores em Instituições de Pesquisa, ou Instituições de Ensino Superior. Enquanto que os trabalhos de Eliniele Borges (2014), Juliana Pereira (2011), Cristiane Rocha (2006), Luiz Figueiredo (2008), Sandra Cartaxo (2012), Fabiane Silva (2012), Neide Osada (2006), Maria Saboya (2009) e de Carolina Carvalho (2016), têm como proposta investigar a inserção e a participação das mulheres na ciência, a desigualdade de gênero na comunidade acadêmica, os mecanismos que contribuem para o estabelecimento e perpetuação dessas desigualdades, bem alguns dos discursos e práticas sociais implicados na constituição de mulheres cientistas. Porém ambos os trabalhos trazem um ponto em comum, que a ciência e o espaço da universidade ainda é um espaço predominantemente masculino, principalmente no que tange as áreas de ciências exatas, engenharia e computação, podemos observar isso através do fragmento da Fabiane:

Atualmente, é possível perceber o número significativo de mulheres em muitas universidades do país e instituições de pesquisa, contudo, apesar da crescente participação feminina no mundo da ciência, ainda evidencia-se que essa participação vem acontecendo de modo dicotomizado ou está aquém da presença masculina em determinadas áreas (FERREIRA, 2010).

Muitas mudanças têm acontecido no que tange a produção do conhecimento científico no Brasil, conforme é possível observar em uma pesquisa realizada pela Elsevier (2017) “*Gender in the Global Research Landscape*” Brasil e Portugal, são os países que mais se aproximam da equidade de gênero, em termos de publicações científicas. As publicações foram da base de dados da Scopus, em 27 áreas do conhecimento em 12 países, nos períodos de 1996-2000 e 2011-2015. Porém, conforme aparece no fragmento acima, se torna importante ressaltar que essas produções não vêm acontecendo de maneira equânimes em todas as áreas do conhecimento, as

mulheres estão menos presentes em áreas como ciências exatas, engenharias e computação.

Ao olharmos para as pesquisadoras por áreas do conhecimento, por exemplo, percebemos que nas áreas de ciências exatas, engenharia e computação ainda representam a minoria. Conforme é destacado pelo último senso realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas e Estatística (INEP) em todo o Brasil em média nos cursos de graduação – ciências exatas, engenharias e computação – tem entre 25% e 30% das vagas ocupadas por mulheres, inclusive ao logo do curso o número maior de desistência nessas áreas está entre as mulheres (INEP, 2017). De acordo com o CNPq (2017) esses índices diminuem ainda mais à medida que ascendem como cientistas nessas áreas – mestres, doutoras ou pesquisadoras produtividade (PQ). Por isso é importante, ao falar sobre igualdade de gênero na ciência levamos em consideração todas as áreas do conhecimento.

Na categoria resgate da história de mulheres cientistas, analisamos os trabalhos dos seguintes autores Gabriel Pugliesse (dissertação), Mariana Sombrio (tese) Mariana Sombrio (dissertação). As teses evidenciaram respectivamente a história das seguintes mulheres cientistas: Marie Curie; Doris Cochran, Betty Meggers e Wanda Hanke; Bertha Lutz. Tais produções, evidenciaram a carreira das cientistas, bem como a visibilidade e desafios encontrados enquanto mulheres cientistas. E ambas as produções concluem que as mulheres analisadas, foram mulheres muito além de seu tempo, vivenciando espaços que naquele período, eram exclusivamente dos homens. Como é possível observar em um dos Fragmentos minúsculo do texto de Gabriel, no qual o autor conclui que o objetivo dele com trabalho foi atingido que era mostrar a partir de seu texto.

[...] o modo como se deu a primeira mulher (visível) na ciência moderna e a única a vencer o prêmio Nobel em categorias distintas; a primeira professora universitária e coordenadora de um laboratório dos tempos modernos; a primeira que teve um fenômeno da natureza ligado ao seu nome e uma "medida" que a fez trabalhar com uma política (PUGLIESSE, 2009).

A maioria das reportagens – da Ciências Hoje, Galileu, Portal G1 – filmes – como por exemplo Estrelas Além do Tempo – e trabalhos acadêmicos como esses, mostram as pesquisadoras como se fossem pessoas ou muito esforçada, ou muito inteligentes, como se fosse necessário algum talento para se tornar uma cientista. Tais produções nos possibilitam pensar que ser cientista é uma construção, que resulta dos diferentes espaços pelos quais transitamos dentro de uma sociedade, e que talvez estudar muito seja uma característica necessária sim para as mulheres sejam visibilizadas nas carreiras científicas. Diferente muitas vezes dos homens que ocupam a mesma posição, mas que talvez não seja necessário tanto esforço pare serem reconhecidos.

Considerações

Transitar pelas problematizações presentes nas Teses e Dissertações e olhar para os discursos sobre gênero e ciência, nos possibilitou problematizar tais produções acadêmicas, chegando as seguintes temáticas abordadas nos materiais analisados: gênero, ciência e escola; gênero ciência e artefatos culturais; Resgate da história de mulheres cientistas; Gênero e Ciência nos Institutos de Pesquisa e nas Instituições de Nível Superior– como pesquisadoras, docentes ou discentes.

A partir dessas produções analisadas não encontramos trabalhos que promovessem articulações entre gênero e ciência, escola e universidade. Nesse sentido,

destacamos a necessidade de estudos que promovam tais tessituras, pois nas últimas décadas, temos presenciado muitos editais de extensão das universidades com a proposta de discutir gênero e ciência dentro do espaço da escola, Sabemos que as discussões e problematizações que buscamos tecer ao longo desses artigos, não são definitivas ou inquestionáveis, mas apresentam apenas algumas reflexões sobre gênero e ciência, que o corpus de análise desse artigo nos possibilitou problematizar.

Referências

- BUTLER, J. **Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.
- CHASSOT, A. **A ciência é masculina? É sim senhora!** 4.ed. Vale do Rio dos Sinos: UNISINOS, 2003.
- CRUZ, M. A crítica feminista à ciência e contribuição à pesquisa nas ciências humanas. **Revista de Estudos de Cultura da UFS**. 2014. p. 15-27. Disponível em <<http://www.seer.ufs.br/index.php/revtee/article/viewFile/2949/2596> > Acesso em 14 jul. de 2018.
- FOUCAULT, M. **Ditos e escritos IV: repensar a política**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.
- LOPES, M. M. **Sobre convenções em torno de argumentos de autoridade**. Cadernos Pagu, Campinas, v. 27, p. 35-61, jul./dez., 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cpa/n27/32138.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2018.
- LOWY, I. Gênero e ciência. _____ In: Laborie, F. & Hirata H. **Dicionário crítico do feminismo**. São Paulo: UNESP, 2009.
- MAGALHÃES, J.C. **Corpos transparentes, exames e outras tecnologias médicas: a produção de saberes sobre os sujeitos homossexuais**. 2012. Tese. (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.
- MORO, C. **A questão de Gênero no ensino de ciências**. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina: Santa Catarina, 1995.
- ROHDEN, F. **Uma ciência da diferença: sexo e gênero na medicina da mulher**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2001.
- ROSSI, A. “**Women in Science: Why so few?** Social and psychological influences restrict womens’ choice and pursuit of careers in Science”. Science, Washington, v. 148, issue 3674, p.1196-1202, may, 1965.
- SARDEMBER, G. **Da critica feminista à ciência a uma ciência feminista?** 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/6875/1/Vers%C3%A3o%20Final%20Da%20Cr%C3%ADtica%20Feminista.pdf>>. Acesso 2 de maio de 2018
- SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** EDUSC: Bauru, 2001.
- STEINBERG, S.; KINCHELOE, J. **Cultura infantil: a construção corporativa da infância**. Civilização Brasileira: Rio de Janeiro, 2001
- TABAK, F. **O laboratório de pandora: estudo sobre a ciência no feminino**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

VIANNA, C. **A feminização do magistério na educação básica e os desafios para prática e a identidade coletiva docente.** In: YANNOULAS, Silvia (orgs) *Trabalhadoras: análise da feminização das profissões e ocupações.* Abaré: Brasília.

WORTMANN, M. L.; VEIGA-NETO, A. **Estudos Culturais da Ciência e Educação.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO: A ESCOLA E A
APROPRIAÇÃO DA CULTURA DIGITAL**

Elenise da Silva Pereira, Leticia Azambuja Lopes
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Resumo: A utilização de Tecnologias Digitais na escola, é um valioso recurso de aprendizagem e de mobilização de diversas competências cruciais para a formação científica e cidadã dos estudantes. É importante salientar, que seu uso deve ser colocado em prática, com objetivo de fomentar variações na abordagem de ensino, e não somente para tornar mais eficaz a simples transmissão do conhecimento de professor (a) para aluno (a). Rompendo com a resistência quanto a sua utilização, elas podem articular uma relação mais fluida e permanente do conhecimento; abrir contínuas oportunidades de crescimento profissional dos docentes; criar redes de aprendizagem e diálogo entre toda comunidade escolar; além de ser um importante recurso de gestão escolar. Embora já tenhamos uma história construída no processo de inserção das tecnologias digitais na educação, elas têm enfrentado dificuldades para inserir-se de forma prática no ensino. Alguns fatores têm bloqueado vivências com dispositivos digitais, impedindo sua estabilidade e expansão. Acontece também, que a maioria dos docentes cresceu e foi ensinada sem a diversidade tecnológica que vemos atualmente, encontrando dificuldades para utilizá-la como recurso. Sendo o uso dos recursos digitais deficiente de uma apropriada exploração por parte docente, o desafio é (quando possível), pensar como trabalhar com as tecnologias na escola, ampliando as possibilidades metodológicas para um ensino-aprendizado mais prazeroso e eficaz.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Cultura Digital. Ensino. Formação de Professores.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION: THE SCHOOL AND THE
APPROPRIATION OF DIGITAL CULTURE

Abstract: The utilization of Digital Technologies in the school is a valuable resource of learning and mobilizing of various crucial competences for scientific training and citizen of the students. It is important to emphasize that its use must be put into practice, with a view to fostering variations in the teaching approach, and not only to make more effective the simple transmission of knowledge from teacher to student. Breaking with resistance as to its use, they can articulate a more fluid and permanent relationship of knowledge; open continuous opportunities for professional growth of teachers; create

networks for learning and dialogue among the whole school community; besides being an important resource of school management. Although we already have a history built in the process of insertion of digital technologies in education, they have faced difficulties to insert itself in a practical way in teaching. Some factors have blocked experiences with digital devices, preventing their stability and expansion. It also happens that most teachers grew up and were taught without the technological diversity that we see today, finding it difficult to use it as a resource. Being the use of digital resources deficient of an appropriate exploitation by the teacher, the challenge is (when possible), to think how to work with the technologies in school, expanding the methodological possibilities for a more pleasant and effective teaching-learning.

Keywords:Digital Technologies. Digital Culture. Teaching. Teacher Training.

Introdução

Vivemos em um tempo em que a sociedade é constituída e organizada através de redes digitais. Com isso, desde pessoas físicas até empresas e governos dependem de informações das redes digitais para sistematizar a maioria de suas ações, sendo impossível muitos destes feitos, em um contexto analógico no qual vivíamos a pouco tempo atrás (BONILLA e PRETTO, 2015).

As relações que os indivíduos estabelecem estando em rede, desenvolvem diferentes formas de sociabilidade e autonomia. Constituindo assim uma ligação entre o indivíduo e o conhecimento (OLIVEIRA e NASCIMENTO). De acordo com Bonilla e Pretto (2015, p.500), “a codificação digital, juntamente com a conexão, possibilitam articular mídias, linguagens, computadores e comunicações”. E por esse motivo, especialmente os jovens são os mais atraídos.

As redes digitais, segundo Bonilla e Pretto (2015, p.500), “abrem espaços para fluxos das informações, ideias, conhecimentos e culturas que circulam na sociedade”, aumentando assim, os fluxos comunicacionais em todos os sentidos. Sendo assim, o mundo de informações tornou-se acessível a todos, que podem atuar tanto como espectadores, como protagonistas do processo.

Um artefato que opere fora desta rede, torna-se quase que obsoleto, pois a busca é cada vez maior àqueles que agreguem a maior quantidade de possibilidades de interação e produção (BONILLA e PRETTO, 2015).

Cada vez mais, a sociedade exige pessoas capazes de acompanhar as mudanças e, de preferência, estejam à frente de seu próprio tempo (TRAJANO, 2010). Assim, formar cidadãos críticos, insubmissos a verdades prontas e/ou reproduzidas, vindas tanto de meios tecnológicos, como também de mídias, jornais e pessoas ao redor; aliado a construção e reconstrução do conhecimento, seria o objetivo principal do ensino nessa geração, com o cuidado de não mais usar métodos ultrapassados, causando desinteresse e descaso.

Entretanto, a cultura digital vem ganhando forças nos mais variados contextos sociais, mas, e no ensino? De acordo com Bonilla e Pretto (2015, p.501), “[...] a cultura escolar instituída, marcada pela lógica da transmissão de informações, do controle sobre o fluxo comunicacional, não dialoga bem com essa nova cultura, marcada pela horizontalidade, pelos fluxos rizomáticos.”

A escola tradicional possui um padrão semelhante ao do século XIX, que não condiz com o avanço do desenvolvimento da sociedade, tecnologia e informação. Em contraponto, alunos (as) pensam e processam informações de formas diferentes das

gerações anteriores (PRENSKY, 2001), eles têm acesso (através da internet) a infinitas informações imediatas, tudo o que quiserem saber, com apenas um “click”, terão a resposta.

Enquanto professores transmitem informações muitas vezes desatualizadas, os discentes, podem acessá-las em tempo real. O que temos, então, são alunos (as) que segundo Sibia (2012, p.51) “nasceram ou cresceram no novo ambiente, e têm que conviver todos os dias com os envelhecidos rigores escolares”.

Os (as) alunos (as) chegam à escola “com a cabeça funcionando a toda velocidade e o professor acaba transformando o ensino em uma camisa de força” (PRETTO, 2000, p. 107). Sendo assim, necessita-se buscar alternativas de ensino- aprendizagem que motivem os alunos, e despertem seu interesse pelo aprender, desenvolvendo assim habilidade de autonomia para saber sintetizar as informações que são ‘bombardeados’ a todo instante (LENZ e HERBER, 2013). Aproveitar o que já é natural nos alunos: a curiosidade e o desejo de interagir e experimentar, podem fazer o ensino ser mais prazeroso.

As Tecnologias Digitais na escola, vêm agregar uma nova forma de construir conhecimento, sendo um valioso recurso no processo de aprendizagem e na mobilização de diversas competências cruciais para a formação científica e cidadã dos estudantes. Além disso, eles ampliam o campo de estudo para além da sala de aula e as oportunidades de aprendizagem a qualquer lugar e hora.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, as tecnologias digitais podem contribuir para que o indivíduo saiba seposicionar frente situações que o afetam no cotidiano, indicando que “a principal missão da Educação Básica é a construção de uma cultura de direitos humanos, a fim de preparar ‘cidadãos plenos’” (BRASIL, 2013, p.25).

Pellanda et al (2005) descrevem, que as tecnologias possuem alto poder de atração, além de ser interativa, mobiliza nossos sentidos servindo assim como um amplificador humano. Modificam tanto a forma de pensar e proceder quanto a consciência da realidade (SANTAELLA, 2003), acabando por alterar significativamente a forma de aquisição do conhecimento e de interação com o meio em que se vive.

Na escola, são de extrema importância no envolvimento dos alunos como protagonistas do seu próprio aprendizado, pois como escreve Jonassen (2007) *apud* Coutinho e Alves (2010, p.207), que:

[...]na sociedade da aprendizagem dispomos de novas formas de aprender e de nos relacionarmos com o conhecimento; a aprendizagem ocorre nos mais diversos contextos sejam eles formais ou informais e é um processo que se prolonga ao longo da vida porque o mundo global é competitivo e o que hoje é atual e relevante amanhã estará obsoleto e descontextualizado. Mais do que meros meios de comunicação ou ferramentas neutras, as TIC e a internet são ferramentas tanto cognitivas como sociais que modificam a nossa forma de comunicar, interagir e aprender.

Desta forma, as tecnologias digitais podem ser muito úteis, se usadas de maneira adequada, podem ser ferramentas de complementação, aperfeiçoamento e possível mudança na qualidade de ensino (ALTOÉ, 2005). Tem-se que buscar nelas, possibilidades para refletir, interagir, inventar, estimular, aprender e reaprender, construir e reconstruir conhecimentos.

Silva (2009, p.26) descreve que “se a escola e a universidade ainda não exploram devidamente a internet na formação das novas gerações, estão na contramão da história, alheias ao espírito do tempo”. Além de explorar métodos diferenciados, ao

utilizar os recursos digitais o docente estará abrangendo diversas habilidades e competências do estudante.

Resta então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura escolar em estado de mobilidade permanente, substituindo o saber engessado por um conhecimento aberto e dinâmico, estimulando a razão a evoluir. Com isso, é importante salientar que os usos dos recursos tecnológicos digitais devem ser colocados em prática, com objetivo de fomentar variações na abordagem de ensino, e não somente para tornar mais eficaz, a simples transmissão do conhecimento de professor (a) para aluno (a) (VALENTE, 2008).

Rompendo com a resistência à utilização das TDs no processo de ensino, elas podem articular uma relação mais fluida e permanente entre estudantes e o conhecimento; abrir contínuas oportunidades de aprendizagem e crescimento profissional dos docentes; criar redes de aprendizagem entre discentes e docentes e de diálogo entre toda comunidade escolar; além de ser um importante recurso de gestão acadêmica e administrativa escolar (VALDIVIA, 2008). Dentro desta nova cultura, podemos citar como exemplo o hipertexto, ao qual, Silva (2001, p.12) infere

[...] que em lugar de substituir, o hipertexto vem potencializar a sua autoria. De mero transmissor de lições-padrão, ele deverá converter-se em formulador de interrogações, coordenador, (...), deverá saber que não se deve endeusar o hipertexto, que traz uma mudança nos protocolos e processos de leitura, mas colocá-lo em interação com o modelo tradicional. Afinal o livro de papel, em seu modelo linear, não pode ser inválido. Não se trata de substituir um modo de ler pelo outro.

Esta apropriação da cultura digital na escola, segundo Bonilla (2012, p.101) refere-se a “processos comunicacionais, de experiência, de vivências, de produção e de socialização dessas produções, numa perspectiva multidimensional e não-linear”. Mas, embora já tenhamos uma história construída no processo de inserção das tecnologias digitais na educação, elas têm enfrentado dificuldades para inserir-se de forma prática no contexto escolar (SILVA, 2001), e alguns fatores têm bloqueado vivências com os dispositivos digitais abertos nas escolas, impedindo sua estabilidade e expansão (SIQUEIRA et.al. 2016).

Segundo Bonilla e Pretto (2015, p. 500):

A cultura escolar instituída, marcada pela lógica da transmissão de informações, do controle sobre o fluxo comunicacional, não dialoga bem com essa nova cultura, marcada pela horizontalidade, pelos fluxos rizomáticos, que vem se instituindo em torno das tecnologias digitais, a chamada cultura digital.

Acontece também, que a maioria dos docentes cresceu e foi ensinada sem a diversidade tecnológica que vemos atualmente, os chamados professores Imigrantes Digitais, que afirmam, os mesmos métodos que funcionaram com eles quando estudantes, funcionarão com seus alunos agora. Sendo esta afirmação não mais adequada (PRENSKY, 2001).

Não se tem a intenção de substituir integralmente o ensino tradicional, mas ampliar as possibilidades metodológicas e potencializar o ensino-aprendizado. Com isso, tornar as aulas mais atraentes aos alunos, podendo eles também quando possível, ler textos em seus smartphones, tablets ou notebooks, estendendo a sua aprendizagem a qualquer lugar e a qualquer hora. Bonilla e Pretto (2015, p.502) acrescentam que:

A convergência de linguagens e mídias, articulada com a conectividade em tempo integral possibilita a alunos e professores criar, inovar, inventar, entre si e com outros, em espaços e tempos diversos, mantendo-se, ao mesmo tempo, ancorados no local e articulados com o global. Estes sujeitos sociais não estão mais limitados ao seu círculo escolar ou dos amigos presenciais. Mesmo uma escola do campo, isolada fisicamente, pode possibilitar a seus alunos e professores estarem em rede, articulados globalmente, fazendo fluir seus conhecimentos e sua cultura, ao mesmo tempo em que a dinamizam no contato com outras culturas. Esta é uma possibilidade educacional que sem conexão não teríamos como articular.

Esse processo de ressignificação cultural e novas produções, estimulam o ato constante e autônomo de aprender (CANEVACCI, 2005), e o fazem ser mais prazeroso pelo fato de estar implementado no cotidiano do(a) aluno (a).

O desafio então é (quando possível) pensar como trabalhar com as tecnologias na escola, utilizando-as em favor do aprendizado formal. Já que os alunos vivem conectados, o professor poderá então produzir, organizar e desenvolver caminhos para essa integração.

Contudo, esta integração carece de uma apropriada exploração por parte do docente, já que disso depende um sucesso e, como tal, uma motivação para replicar a experiência ou introduzir novas, ou um fracasso e, nessas circunstâncias a usual desistência e abandono destes recursos (FARIA, 2011, p. 63).

Traz-se também à tona este assunto, em um momento em que debates sobre a proposta que prevê a aplicação da educação a distância, em 40% da carga horária do ensino médio, tramita no Conselho Nacional de Educação. O Ministério da Educação ainda não aprovou o projeto, mas se aprovado, a comunidade escolar em geral, teria suporte para aderir a tal inovação?

O objetivo da presente pesquisa é analisar a disponibilidade das tecnologias digitais nas escolas e sua utilização. Assim como fatores que prejudicam e/ou auxiliam nos processos de apropriação da cultura digital na escola.

Sendo este trabalho um ponto de partida para futuras pesquisas neste tema, também um auxílio aos docentes para repensarem suas práticas e motivá-los a buscarem outros caminhos de atuação.

Metodologia

Propostas com abordagens inéditas e metodologias diferenciadas surgem a todo momento com o objetivo de responder às questões enfrentadas na educação. Os problemas provenientes do ensino vem sendo a preocupação dominante, fazendo com que pesquisas atuem de forma mais direta, visando prestar suas devidas contribuições à educação. Esses problemas, cada vez mais específicos, exigem estratégias cada vez mais efetivas (LUDKE e ANDRÉ, 2013).

Diante destes fatos sociais, torna-se difícil tratar como sendo objetos, sujeitos que pensam, agem e reagem, tornando-se imprescindível a utilização de métodos que transcendem a perspectiva proposta pelo Positivismo, ficando praticamente impossível a utilização de métodos somente quantitativos para o entendimento do mundo complexo das relações humanas (GIL, 2008).

Com isso, a presente pesquisa contará com o método qualitativo em educação, sendo este repleto de elementos descritivos, tendo uma proposta aberta, flexível e contextualizada com a realidade complexa do ambiente escolar (LUDKE e ANDRÉ, 2013).

A pesquisa terá caráter exploratória-descritiva. Exploratória por proporcionar

uma visão geral de um fato. Sendo seu produto final um problema mais esclarecido, sujeito a pesquisas posteriores. Descritiva por conhecer e interpretar as características de um grupo por meio da descrição, classificação e interpretação de fenômenos (GIL, 2008).

A revisão bibliográfica, assegura a pesquisa à obtenção de novos conhecimentos. O contato com pesquisas já realizadas na área, conduzem a investigação à assuntos ainda não explorados, com pouca exploração ou com resultados controversos (GIL, 2008).

Com isso, foi utilizado o site Google Acadêmico (por sua popularidade e facilidade de acesso) com as palavras-chave: “Tecnologias digitais no ensino”, “Cultura digital” e “Tecnologias digitais na formação de professores”. Procurou-se artigos a partir do ano de 2005. O período de leitura e estudos foram dos meses de abril a junho do ano de 2018. Foram encontrados inúmeros artigos, mas selecionados após a leitura dos resumos, aqueles que teriam maior relevância ao presente artigo. Não houve formulário para análise dos artigos.

Resultados e discussão

De acordo com o Comitê Gestor de Internet no Brasil (2014), o desafio de integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas persiste. O acesso aos computadores e a internet é possível, mas na maioria das escolas públicas, o número de equipamentos, energia elétrica, suporte técnico e a velocidade de navegação, limitam seu uso, sendo obstáculos importantes ao seu uso efetivo nas atividades escolares.

Pesquisas mostram que aparelhos digitais e conexões estão cada vez mais acessíveis na sociedade, mas ainda nem todos têm as mesmas condições de acesso.

A pesquisa “TIC Domicílios e Empresas”, desenvolvida pelo CGI.Br (2013), trás informações sobre acesso, referentes às principais tecnologias digitais presentes nas residências brasileiras, mostra que computador, internet e dispositivos móveis ocupam, juntos, o quarto lugar (46%), atrás da televisão (98%), telefone celular (88%) e rádio (79%).

Com relação às regiões brasileiras, no que diz respeito ao acesso à internet, as diferenças se apresentam entre as áreas urbanas (44%) e rurais (10%) e entre as regiões geográficas: Sudeste (48%), Sul (47%), Centro-Oeste (39%), Nordeste (27%) e Norte (21%).

De acordo com o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2013, p.31),

[...observa-se também a manutenção da desigualdade no acesso à Internet segundo classes sociais. Enquanto 97% dos domicílios brasileiros de classe A e 78% de classe B possuem acesso à Internet, apenas 36% dos domicílios da classe C e 6% da classe DE estão conectados à rede.

Estes índices nos revelam a discrepância relacionada às condições socioeconômicas e às regiões brasileiras. Quanto maior for a classe social, maior a presença das tecnologias digitais nas residências.

Segundo Bonilla e Pretto (2015, p.503),

dadas as disparidades de acesso às tecnologias pela população brasileira, a escola desponta como uma das instituições sociais que, na maior parte das vezes, tem se constituído como o principal espaço, senão o único, para que os jovens estudantes se apropriem das tecnologias digitais, e, assim, se insiram na cultura de seu tempo.

Segundo dados disponíveis no site desenvolvido pela ONG Meritt e pela Fundação Lemann (2017), organizado a partir das informações publicadas pelo governo, o Brasil tem o total de 84.662 escolas públicas urbanas, de educação básica. Sendo que 84% possuem acesso à internet e 71% têm acesso à banda larga. A situação ainda piora nas 60.064 escolas públicas rurais, onde segundo o mesmo site, 32% das escolas possuem acesso à internet e apenas 19% possuem banda larga.

Sendo que, segundo Bonilla e Pretto (2015, p.504) na realidade das escolas, há uma “[...] ausência de conexão, seja por não estar ativa, seja por conta da baixa velocidade da conexão e falta de estabilidade do sinal.” Diante disso, Bonilla e Pretto (2015, p.504) descrevem que

O sujeito social, com seus dispositivos móveis, pode não estar na rede o tempo todo, mas deve ter a disponibilidade da rede todo o tempo; e esta é uma diferença fundamental para a educação, uma vez que nesse processo, as redes sociais e a produção do conhecimento, de forma colaborativa, são intensificadas.

Pode-se perceber através destes dados, que o fornecimento da conexão através de operadoras privadas é deficiente, precisa-se de demandas políticas públicas para que se garanta que o acesso à internet seja de qualidade e eficaz. Para que assim seja possível a imersão plena da escola na cultura digital, quer seja a partir dos computadores e/ou tablets disponíveis na escola ou de seus próprios aparelhos pessoais, que muitas vezes são apreendidos durante as aulas (BONILLA e PRETTO, 2015).

Pode-se perceber que ao longo dos últimos anos, foi realizado um forte investimento para colocar computadores nas escolas, mas as políticas públicas de uso das TDs insistem em utilizá-las somente como ferramentas pedagógicas (PRETTO, 2013). Sendo que deveriam ser ferramentas para construção do conhecimento, competências e habilidades. Melhor dizendo, não ferramenta para alcançar determinado fim linearmente, mas sim recurso, para explorar diversos fins, possibilidades e realidades.

Outro ponto crítico da apropriação das tecnologias digitais na escola é na formação de professores. De acordo com o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (2016), 44% dos docentes da região sul do Brasil não receberam nenhuma capacitação para utilização das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, 72% das escolas não dispõem de projeto de capacitação na área e 70% das escolas não ofereceram palestras, debates ou cursos sobre o uso responsável da internet e somente 14% utilizam de ambiente ou plataforma virtuais de aprendizagem.

De acordo com Bonilla e Pretto (2015, p.505), em relação ao uso das TDs, “[...] precisamos superar a ideia de treinamento, muitas vezes em aligeirados cursos, visando à preparação técnica para o uso de computadores, para, no máximo, servir como certificação para promoção na carreira dos docentes.” Os autores acrescentam que a utilização das tecnologias digitais como recurso didático deve ser compatível com a realidade de cada escola, tendo o cuidado de não desqualificar seu uso como “elemento estruturante da cultura digital”.

Em muitas escolas, é proibido o uso de artefatos digitais em sala de aula. A falta de percepção dos professores às potencialidades das TDs e a falta de apropriação da cultura digital no ensino são motivos para que isto ocorra (BONILLA e PRETTO, 2015).

Os cursos de formação têm se inclinado a ensinar o uso das TDs somente como ferramenta para que o conteúdo seja repassado de melhor forma, sem uma discussão

filosófica e cultural deste recurso, continuando na forma vertical e linear de ensino. Com isso, reduz-se cada vez mais as chances de utilizar as TDs como recurso para uma articulação em rede, horizontal e rizomática do conhecimento.

As próprias universidades brasileiras, pelo menos na maioria delas, não contemplam esta área nos currículos, acabam por deixar de fora o diálogo sobre o contexto digital no qual vivemos e os tópicos sobre software livre no ensino (BONILLA e PRETTO, 2015).

Considerações finais

A utilização das tecnologias digitais é importante não só para aprendizagem e interação dos (as) alunos (as), como também, para o desenvolvimento e inserção da escola na cultura digital no qual toda sociedade vive.

Os acessos às tecnologias digitais são fundamentais para na escola, mas por si só é insuficiente. Sem uma formação adequada de professores, uma infraestrutura, suporte técnico, energia elétrica para o funcionamento correto dos aparelhos, e até mesmo com um número insuficiente de aparelho por aluno (a); eles tendem a ser pouco utilizados ou então ficam guardados em gavetas e armários.

Diante desta pesquisa, pode-se traçar de maneira geral, as situações que impedem a cultura digital de ser apropriada pela escola. Temos que considerar que não é somente a aplicação de um item, mas a união de diversos fatores para que ela seja inserida de forma positiva no ensino.

Uma boa formação de professores, investimento do governo para uma contínua capacitação dos professores frente às frequentes mudanças e avanços tecnológicos. Não esquecendo que além de ter domínio sobre as tecnologias digitais, o professor deve saber também utilizá-la de forma eficaz no ensino.

É essencial que a escola tenha uma boa estrutura física e material, que possibilite o uso dos equipamentos pelos estudantes durante as aulas. Motivação docente para aprender e inovar suas práticas pedagógicas, dentre outros. Pode-se acrescentar que o estudo de tecnologias digitais poderia estar integrado nos currículos escolares, inseridos em diversas disciplinas.

Assim, as tecnologias digitais só poderão ser tidas como pedagógicas, quando os docentes, corretamente instruídos, se apropriarem da cultura digital em sala de aula. É necessário não só compreender seu uso, mas as relações que podem se estabelecer nos processos de ensinagem. Com isso, os alunos não só apreenderão o conhecimento, mas serão protagonistas do mesmo, podendo compartilhá-lo, assim como sua cultura, com o mundo.

Referências

ALTOÉ, A. O desenvolvimento histórico das novas tecnologias e seu emprego na educação. **Educação e Novas Tecnologias**. Maringá: EDUEM, p.13-25. 2005.

ALVES, A.J. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Cadernos de Pesquisa**, n.77, p.53-61, 1991.

BONILLA, M. H. S. PRETTO, N. L. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. **Perspectiva**, Florianópolis, v.33, nº2, p.499-521, mai/ago 2015b. Disponível

em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/36433/31292>> Acesso em: 20 Abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

CANEVACCI, M. **Culturas extrema**; Mutações juvenis nos corpos das metrópoles. Rio de Janeiro: DP&A., 2005.

CETIC.BR. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **TIC Educação 2016**. Disponível em <<http://www.cetic.br/tics/educacao/2016/escolas>> Acesso em: 25 de Abr. 2018.

CGI. TIC Educação 2013. **Pesquisa sobre uso das tecnologias da informação e da comunicação nas escolas brasileiras**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014. Disponível em < <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf>> Acesso em: 30 de Mar. 2018.

FARIA, A. N. M. M. C. **Utilização do wiki como ferramenta colaborativa de aprendizagem** . 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/6252>>. Acesso em: 12 Mar. 2018.

FUNDAÇÃO LEMANN. BRASIL. **Matrículas e infraestrutura**. 2017. Disponível em <<http://www.qedu.org.br/>>. Acesso em: 15 Jul. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LENZ, A. M. S. HERBER, J. **Feira de ciências: Um projeto de iniciação a pesquisa**. 2013. Disponível em <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewArticle/602>> Acesso em: 20 Fev 2018.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

OLIVEIRA, V. A; NASCIMENTO, R. N. A. Entre os nós da rede: a estrutura rizomática dos ambientes virtuais em dinâmicas (re) construtivas de conhecimento. **Culturas Midiáticas**, v. 7, n. 2, 2015.

PELLANDA, N. M. C; SCHLÜNZEN, E. T. Moriya; SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus (Org). **Inclusão digital**; tecendo redes afetivas/cognitivas. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

PRENSKY, M. **Nativos digitais, Imigrantes digitais**. 2001. Disponível em: <http://api.ning.com/files/EbPsZU1BsEN0i*42tYnd650YRCrrtli8XBkX3j8*2s_/Texto_1_Nativos_Digitais_Imigrantes_Digitais.pdf> Acesso em: 01 Abr. 2018.

PRETTO, Nelson De Luca. **Reflexões**: ativismo, redes sociais e educação. Salvador: EDUFBA, 2013.

SANTAELLA, L. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-moderno. **Revista Famecos**, Porto Alegre, dez. 2003.

SIBILIA, P. **Redes ou paredes**: a escola em tempos de dispersão. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Campo Grande /MS. 2011. Disponível em: <www.unesp.br/proex/opinia/np8silva3.pdf> acessado em: 26 Mar. 2018.

TRAJANO, S. C. S. **O Tutor como Mediador e Motivador na Construção do Conhecimento na EAD**: a Contribuição da Competência Tecnológica. Rio de Janeiro, LANTE. 2010.

VALDIVIA, I. J. **Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo**: visiones y lecciones, Santiago de Chile, Naciones Unidas. 2008. Disponível em: <<http://www.ceppe.cl/images/stories/recursos/publicaciones/Ignacio%20Jara/Las-politicas-de-tecnologia-para-escuelas-en-America-Latina-y-el-mundo.-.pdf>>. Acesso em: 1 Mar. 2018.

VALENTE, J. A. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: Valente, José Armando (org.), **O computador na sociedade do conhecimento**. 2008.

EREC 2018 
**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**
11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

DETERMINANDO SAIS MINERAIS E OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ÁGUA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS

**Aline Carvalho Freitas, Gabriela Luisa Schmitz, Luana Ehle Joras, João Batista
Teixeira da Rocha**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

RESUMO: Discutir a qualidade da água é imprescindível, pois ela é necessária na maioria das atividades do cotidiano e vital aos organismos. Os conhecimentos prévios de 19 estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Federal do sul do país constituíram os dados do estudo, os quais foram obtidos através da análise das respostas de questionários, entrevistas e desenvolvimento de aulas práticas. Para realizar as entrevistas selecionamos cinco alunos que não sabiam inicialmente sobre o teor das perguntas das entrevistas. O objetivo foi contribuir com a aprendizagem dos alunos a partir de experimentos alternativos sobre a dureza, a partir da determinação da presença de oxigênio dissolvido na água. Por intermédio dos tutores os alunos realizaram os experimentos e obtiveram dados para discutir entre os grupos sobre a presença de sais de carbonatos dissolvidos e também a possibilidade de mensurar o oxigênio através de um experimento alternativo utilizando palha de aço e garrafas de PET. Percebemos que inicialmente os alunos não sabiam sobre a propriedade de dureza na água e após a realização da aula prática eles conseguiram determinar a presença de sais responsáveis por atribuir dureza na água. Nos testes realizados verificamos que os alunos acharam interessante o experimento e questionaram sobre o papel do oxigênio presente nos ambientes aquáticos. Considerando as respostas e atitudes dos estudantes, concluímos que estão atentos às questões relacionadas à qualidade da água e do ambiente e são capazes de solucionar problemas por investigação.

Palavras-chave: Oxigênio. Dureza da água. Aula investigativa.

Introdução e Referencial Teórico

A experimentação aplicada ao ensino de química, segundo uma linha epistemológica empirista e indutivista, geralmente é orientada por meio de roteiros nos quais as atividades são linearmente sequenciadas. Todas as etapas das atividades obedecem a um roteiro pré-estabelecido pelo professor, o qual deve ser seguindo a risca pelos alunos, como se estivessem executando uma receita de bolo. Ao criticar experimentos do tipo roteiro, De Jong (1998) destaca que os alunos procedem cegamente ao fazer anotações e manipular instrumentos, sem saber o objetivo e, como consequência, aprendem pouco e não fazem ligações entre a teoria e a prática.

Quando os professores incentivam os alunos à percepção de conflitos cognitivos está desenvolvendo um caráter construtivista, pois as atividades assim pensadas possibilitam que se desenvolva a criticidade e a dialogicidade. Os conflitos cognitivos são considerados motores da aprendizagem, por permitirem a busca e confronto de informações, reelaborando as maneiras de pensar e explicar os problemas que lhes são propostos nas atividades experimentais. Nessa perspectiva, o professor deve fazer uma prospecção a respeito dos conhecimentos prévios de seus alunos, pois, segundo Ausubel et al. (1980), são eles que irão orientar e reestruturar as novas aprendizagens. O levantamento dos conhecimentos prévios permite ao professor estabelecer relações com o conteúdo sobre o qual se concentrará o processo de ensino, o que valoriza a aprendizagem e fundamenta a construção dos novos significados. Uma aprendizagem é tanto mais significativa para o aluno quanto mais relações ele desenvolve entre seus conhecimentos prévios e as novas informações (MOREIRA, 1982).

É importante que o professor trabalhe os conteúdos e desenvolva atividades de forma relacionada ao cotidiano dos estudantes. Uma temática importante e que está intimamente relacionada com o cotidiano dos estudantes, e de todos os indivíduos, é a qualidade da água. A água, por se tratar de um dos recursos naturais mais importantes no planeta e até bem pouco tempo era considerado como um bem infinito necessita seguir padrões para garantir a sua qualidade à vida.

Juntamente com o aumento da população e todos os fatores atrelados com este crescimento, tem ocorrido também a deterioração e degradação dos recursos naturais (SCHMITZ; ROCHA, 2018). Neste trabalho, damos maior atenção aos chamados recursos hídricos que, devido ao uso indiscriminado em todos os setores (agricultura, o abastecimento público, a pecuária, a indústria, a geração de energia, o saneamento básico, a recreação e o lazer), está impróprio para consumo (ZHANG et al., 2010; FAO, 2015). Embora a maior parte da superfície da Terra esteja ocupada de água, somente cerca de 2,5% são de água doce, com um mínimo de 0,06% correspondente à água dos rios, lagos, biomassa entre outros. O restante da água doce está no subsolo e nas calotas polares sendo estas duas de difícil acesso (ESTEVES, 2011).

A qualidade da água é resultado de fenômenos naturais e de ações antropogênicas, em função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. Essa ocupação pode ser de forma concentrada, com a geração de efluentes domésticos ou industriais, ou de uma forma dispersa com a aplicação de insumos agrícolas e manejo inadequado do solo, contribuindo para a incorporação de compostos orgânicos e inorgânicos nos cursos de água e desta forma, alterando diretamente a sua qualidade (CORADI et al., 2009). A poluição deve estar associada também com o uso que se faz da água (BRAGA et al., 2005).

Uma das formas de se avaliar os impactos causados pela interferência humana em sistemas aquáticos é a caracterização da qualidade da água, possibilitando seu manejo de forma correta e, até mesmo, a sua remediação. (CORADI et al., 2009). A variação da qualidade da água não está unicamente associada a aspectos visuais, uma vez que a água de aparência satisfatória para um determinado uso pode conter microrganismos patogênicos e substâncias tóxicas, enquanto podem ser utilizadas para determinadas atividades. Para Sperling (2005), poluição hídrica é o acréscimo de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, alteram a natureza do corpo d'água de modo que prejudique os legítimos usos que dele podem ser realizados ou esperados.

De acordo com a legislação, a definição da qualidade da água faz referência ao tipo de uso ao qual se destina, e estipula os padrões de qualidade na resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 2005 e suas modificações nas

resoluções 410 de 2009 e 430 de 2011. Os parâmetros são definidos em limites aceitáveis das substâncias presentes de acordo com o uso da água.

O consumo de água contaminada tem sido associado a diversos problemas de saúde. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como via de transmissão a água contaminada (SCURACCHIO, 2010). Essas infecções representam causa de elevada taxa de mortalidade em indivíduos com baixa resistência, atingindo especialmente idosos e crianças menores de cinco anos (SCURACCHIO, 2010).

O oxigênio dissolvido é o principal componente no metabolismo dos microrganismos aeróbio presentes nas águas naturais ou os reatores para tratamento biológico de esgotos. Nas águas naturais, o oxigênio é indispensável também para outros seres vivos, especialmente os peixes, cuja maioria das espécies não resiste a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores a 4,0 mg/L. É, portanto, um parâmetro de extrema relevância na legislação de classificação das águas naturais, bem como na composição de índices de qualidade de águas (IQAs). O Oxigênio Dissolvido (OD) é de fundamental importância para os organismos aeróbios, como, por exemplo, os peixes que precisam do oxigênio dissolvido na água para a sua sobrevivência bem como alguns microrganismos (FUZINATTO, 2009)

As baixas concentrações de OD são indícios de processos de oxidação de substâncias lançadas nos rios. Quando se considera apenas a concentração de oxigênio dissolvido, as águas poluídas tendem a ser aquelas que apresentam baixa concentração de OD, devido ao seu consumo na decomposição de compostos orgânicos (FUZINATTO, 2009). Enquanto isso, as águas limpas tendem a apresentar concentrações de OD elevadas, atingindo níveis pouco abaixo da concentração de saturação (FUZINATTO, 2009).

A turbidez apresenta origem natural, ou seja, partículas de silte (fragmentos de rocha ou outros detritos, menores do que um grão de areia) e argila, de algas e de outros microrganismos, ou ainda de origem antrópica como despejos domésticos, despejos industriais e erosão. A sua origem natural não demonstra inconvenientes sanitários, exceto esteticamente. A sua origem antrópica pode estar relacionada à presença de compostos tóxicos e organismos patogênicos. Por diminuir a penetração de luz, prejudica a fotossíntese em corpos d'água. A turbidez da água é medida através de unidades de turbidez (SPERLING, 2005).

Outra importante característica da água é a dureza. A dureza está presente na água devido aos sais de cálcio e magnésio lixiviados do solo pela água. A presença destes sais não causa danos à saúde por isso não interferem nos padrões de potabilidade da água. No entanto para a indústria, a água com a presença destes sais em excesso é chamada de água dura. Esta por sua vez pode provocar corrosão, perda de eficiência na transmissão de calor em caldeiras, formação de incrustações, entupimentos em tubulações e depósitos na superfície de equipamentos, dificultando os processos de limpeza.

Vários métodos podem ser empregados para determinação de dureza em água dentre os quais, os mais utilizados são a titulometria e a espectrofotometria. Os resultados de dureza devem ser expressos em mg/L de carbonato de cálcio (CaCO₃). Na tabela 1 abaixo podemos observar a classificação dada à água, quanto à sua dureza.

Tabela 1 - Parâmetros de dureza da água expressos em mg/L

Classificação	Concentração (mg/L)CaCO ₃
Água muito macia	0-70
Água macia	70-135
Água de dureza média	135-200
Água dura	200-350
Água muito dura	>350

Fonte: Comissão Especializada da Qualidade da Água, 2012/12/12

Metodologia

A pesquisa foi realizada através de uma intervenção com 19 alunos do 2º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFAM (Universidade Federal do Amazonas). A intervenção foi realizada com os alunos que compõem a amostra, pois os mesmos serão futuros professores de Ciências e apresentam pontos de vista distintos sobre as questões sociais, ambientais e econômicas que envolvem a temática água.

Utilizamos a metodologia investigativa para a realização das atividades. Os estudantes reunidos em grupos de trabalho, identificaram o problema dado em uma situação, investigaram, debateram, interpretaram e produziram possíveis soluções e demonstrações, sugerindo novos caminhos para resolução.

Foram aplicados questionários para verificar os conhecimentos prévios dos alunos. As perguntas que compuseram os questionários são relacionadas à potabilidade da água. Foram abordadas seis questões consideradas importantes para que suscitassem as discussões:

1. A água é um alimento?
2. Defina o que é água potável.
3. Cite doenças de vias hídricas,
4. Por que falta água no mundo?
5. A fervura é um procedimento adequado para eliminar as bactérias na água?
6. Avalie as três amostras de água e indique qual delas é a mais apropriada para o consumo humano.

Após a avaliação das três amostras de água, foram realizadas atividades experimentais utilizando materiais de baixo custo e fáceis de serem adquiridos. Optou-se por realizar experimentos que não demandassem muito tempo para a sua execução, com o intuito de que tivéssemos um tempo maior para as discussões das etapas das atividades realizadas.

Resultados e Discussões

No primeiro momento, os alunos testaram amostras de água com sabão utilizando tubos de ensaios e tomaram nota das observações que faziam ao homogeneizar lentamente os tubos contendo as amostras de água e sabão.

Em paralelo, foram preparados dois tubos contendo soluções de nitrato de sódio (NaNO₃) e de carbonato de cálcio (CaCO₃) em meio aquoso (Figura 1), respectivamente. Foram testadas as soluções adicionando-se água e homogeneizando para constatar a formação ou não de espuma. Sabendo-se que águas com maiores teores de sais de Cálcio e Magnésio (duras) dificilmente formam espumas, a solução contendo Cálcio e sabão foi comparado com a solução contendo Sódio e sabão. Como podemos

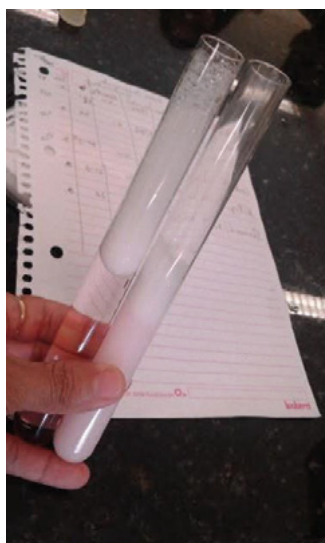
observar na Figura 2, no tubo de ensaio à esquerda (contendo Cálcio) formou-se pouca espuma após a agitação. Por outro lado, no tubo à direita (contendo Sódio), observou-se grande formação de espuma após agitação. A partir deste teste, os estudantes podem fazer um paralelismo com as amostras de água: as amostras com menor formação de espuma são aquelas que contêm águas duras.

Figura 1 - Soluções padrão de Cálcio (esquerda) e Sódio (direita)



Fonte: FREITAS (2018).

Figura 2 - Tubo a esquerda contendo cálcio e sabão formou pouca espuma após a agitação, enquanto o tubo a direita formou bastante espuma após a agitação



Fonte: FREITAS (2018).

Posteriormente foi preparado um sistema utilizando garrafas de PET (politereftalato de etileno) de 600 mililitros, palha de aço e frascos dosadores de água para armazenar a água obtida das casas dos alunos e das torneiras da escola. Foi inserido aproximadamente um grama de palha de aço no fundo da garrafa de PET e foi completado o seu volume com água até próximo do gargalo da garrafa. Inicialmente, a

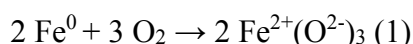
cada duas horas, o sistema era observado e os alunos anotavam as modificações que ocorriam (Figura 3).

Figura 3 - Sistemas montados com garrafas de PET, palha de aço e amostras de água para determinação de OD nas amostras



Fonte: FREITAS (2018).

Neste experimento utilizado para determinar a presença de OD nas amostras de água, os estudantes observaram e anotaram as transformações que ocorriam no sistema. Utilizando cronômetros e relógios, a cada duas horas observavam o sistema e faziam anotações. Embora nas primeiras horas não houvessem mudanças significativas. No dia seguinte a montagem do sistema, os estudantes puderam notar que a palha de aço presente no fundo dos recipientes de garrafa de PET apresentava bolhas de ar e que a amostra de água das garrafas começou a ficar com coloração castanho, sendo indicativo de ocorrência de uma transformação química e de que a água reagiu com o ferro presente na palha, segundo a reação (equação 1):



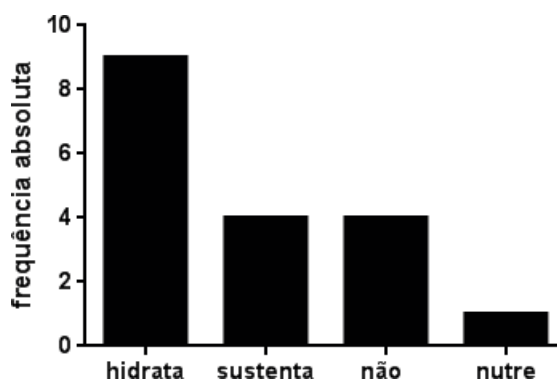
Durante a exposição dos resultados obtidos pelos estudantes ao final das atividades experimentais, ficou bem claro o ponto de vista deles a respeito do fenômeno constatado. Uma equipe foi unânime em afirmar que ocorreu a formação da ferrugem. Essa ferrugem formada foi resultante da reação do gás oxigênio presente na água com o ferro da palha de aço (equação 1). Os estudantes notaram ainda que a massa da palha de aço diminuía à medida que aumentava a coloração castanho da água, indicando a formação de mais ferrugem solubilizada na água.

Na análise do parâmetro de dureza das amostras de água foram feitos testes com água da torneira e sabão e também foram feitos testes utilizando soluções de nitrato de sódio (NaNO_3) e de carbonato de cálcio (CaCO_3) em meio aquoso. Os alunos puderam concluir na sua grande maioria, (80%) deles, que em presença do cálcio não há a formação de espuma. Por outro lado, o sabão adicionado ao sal contendo Sódio e água, continuava a formar espumas. Em seguida, foi discutido com os estudantes sobre o poder tenso ativo dos sabões. Esta característica permite aos sabões diminuir a tensão superficial da água. No entanto os cátions de cálcio e magnésio, solubilizados em água, reagem com os ânions do sabão formando compostos insolúveis. Dessa forma esses cátions anulam a propriedade tenso ativa dos sabões.

Na avaliação das respostas dadas pelos estudantes, pudemos ter uma análise mais detalhada sobre o ponto de vista dos mesmos. As respostas dadas aos questionários possibilitaram a observação de que os estudantes estavam preocupados ao que tange os problemas relacionados a água e também bem informados a respeito do assunto.

As respostas à pergunta 1 do questionário (A água é um alimento) podem ser observadas na Figura 4. 15 estudantes (75%) afirmaram que a água é um alimento, dentre os quais, 9 alunos (47%) afirmaram que a água tem um importante papel por nos manter hidratados e 4 estudantes (21%) disseram que a água está relacionada diretamente com a nossa nutrição e sustentação.

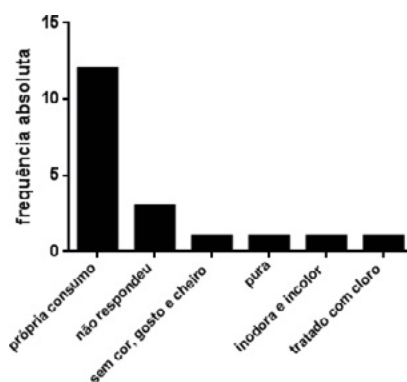
Figura 4 - Respostas dos estudantes sobre a questão: A água é um alimento?



Fonte: FREITAS (2018).

No parâmetro de potabilidade da água são levadas em conta as propriedades da água, que deve ser inodora, insípida e incolor, ao serem questionados sobre o que seria uma água potável 12 alunos (64%) afirmaram que seria a água apropriada para o consumo humano (Figura 5). E no questionamento relacionado às diferentes amostras de água disponibilizadas, julgaram que a amostra de água A (amostra 1) era a mais limpa e, portanto potável porque estava incolor e inodora. Ao final do processo reconsideraram a resposta dada e afirmaram que a observação da estética da água não é suficiente para afirmar a respeito da sua potabilidade, pois impurezas e microrganismos muitas vezes não são visíveis ao olho nu.

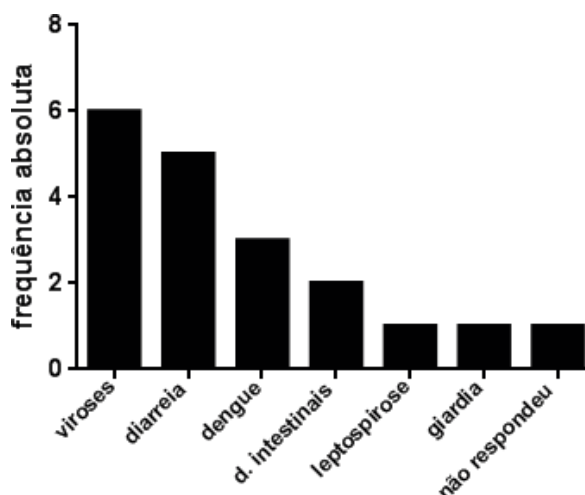
Figura 5 – Definição dos estudantes sobre o que é água potável



Fonte: FREITAS (2018).

Sabendo-se da importância de ingerir água devidamente tratada a fim de proteger-se em relação a diversas doenças causadas pela água como, por exemplo, a Hepatite, a Giardíase, Disenteria amebiana, febre tifoide, Cólera, Ascaridíase, Leptospirose, entre outras. Foi questionado aos estudantes se eles tinham conhecimentos sobre as doenças causadas por vias hídricas e eles puderam mostrar que conheciam algumas delas, veja na (Figura 6).

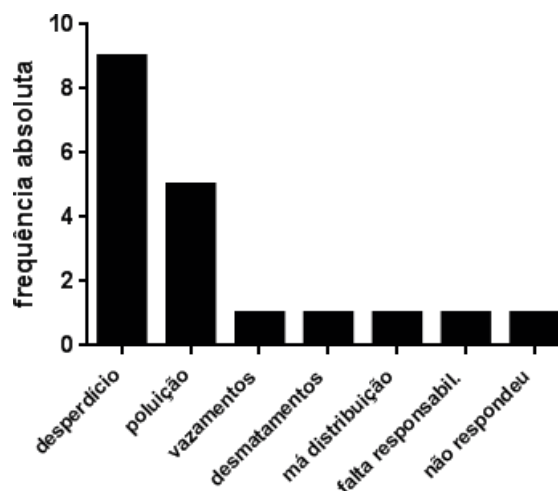
Figura 6 – Respostas dos estudantes em relação às doenças causadas por vias hídricas



Fonte: FREITAS (2018)

Quando questionados a respeito dos motivos que provocam a falta de água no planeta a maioria dos estudantes (90%) relatou que o desperdício deste recurso natural é a principal causa de falta de água (Figura 7). Nenhum estudante mencionou o agronegócio como principal consumidor e poluidor das águas, demonstrando que os mesmos não possuem muitos conhecimentos a cerca deste tema.

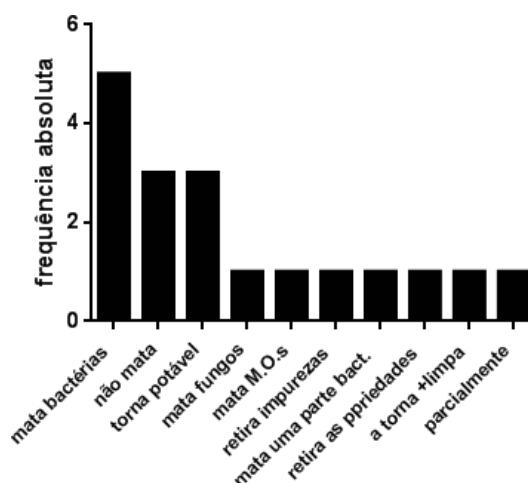
Figura 7 – Respostas dos estudantes a questão: Por que falta H₂O no mundo?



Fonte: FREITAS (2018)

A maioria dos estudantes respondeu que ferver a água é capaz de matar as bactérias presentes na água (Figura 8). Embora muitas bactérias não sejam resistentes à temperatura de 100° C, existem bactérias termo resistentes que não serão eliminadas pela fervura da água (apenas com tratamentos com desinfetantes e esterilizantes). Alguns estudantes também relataram que a fervura da água é capaz de torná-la potável e também retirar impurezas. Percebemos neste ponto que alguns conceitos não estão plenamente claros, pois, a potabilidade da água está relacionada a vários parâmetros, não apenas a contagem de microrganismos, além de que, é sabido que com o aumento da temperatura, aumenta-se também o coeficiente de dissolução de sais, fazendo com que os mesmos estejam dissolvidos na água e não eliminados

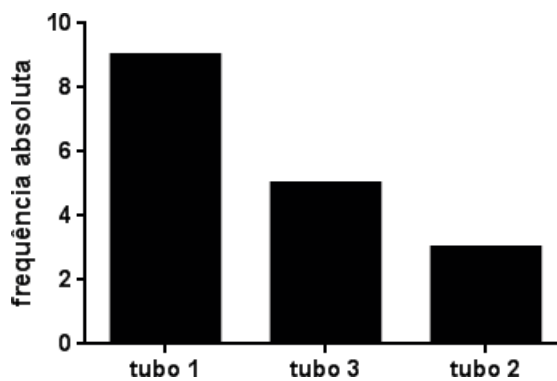
Figura 8 – Respostas dos estudantes em relação: Ferver a água é um procedimento que a torna limpa e apropriada para beber?



Fonte: FREITAS (2018).

Posteriormente, a atividade experimental contou com amostras de três tubos. O tubo 1 continha água potável, o tubo 2 águas sujas e por último o tubo 3 continha água e uma porção de areia na parte inferior. Quando questionados qual das três amostras de água os estudantes consumiriam, a maioria dos estudantes relatou que consumiria a amostra contida no Tubo 1 (Figura 9).

Figura 9 - Frequência absoluta das respostas dos estudantes em relação a água que consomem



Fonte: FREITAS (2018)

Tabela 2 - Transcrições das principais falas dos alunos sobre as questões aplicadas

Você considera a água um alimento?	R1= É um alimento porque ela é saudável.
Por quê?	R2= Diminui a saciedade.
Defina o que é água potável.	R1= Água pronta para o uso. R2= Em boa situação de consumo.
Cite exemplos de doenças causadas por vias hídricas	R1= Víruses intestinais, deixando nosso sistema desorganizado, bactérias, diarreias, entre outros. R2= Víruses e bactérias que podem fazer ocorrer problemas em seu organismo. R3= Bactérias são causadas por vias hídricas, não potáveis, uma das principais doenças são dengue causada pelo mosquito e também diarreia e disenterias.
Por que falta água no mundo?	R1= Por gastar mais que o necessário, por não saber economizar. R2= Eu acho que é porque as pessoas desperdiçam muita água, que não sabem consumir adequadamente. R3= Uma das causas é pelo excessivo consumo de seres humanos. R4= Muita poluição, esvaziamento de água, desmatamentos que fazem os rios desaparecerem. R5= Porque as pessoas em geral não ajudam a cuidar e o resto que nós usamos, eles tentam poluir. R6= Por causa da poluição do planeta. R7= Pois ela é má distribuída, e dessa forma não chega à casa de todas as pessoas. R8= Falta água no mundo pela poluição.
Ferver a água é um procedimento que a torna limpa e apropriada para beber? Justifique.	R1= Sim, porque deixa ela bem mais potável e limpa. R2= Sim, pois ao ferver a água tornamos ela pronta para consumo, matando bactérias e doenças contidas nela mesma. R3= Sim, pois mata as bactérias deixando a água filtrada. R4= Sim, porque o calor mata as bactérias. R5= Sim, porque a água fervida mata os fungos que estão ali. R6= Sim retira suas impurezas. R7= Sim, essa maneira faz com que mate os micróbios deixando apropriada para o consumo.
Observe as amostras de água identificadas como amostra A, amostra B e amostra C. Diga quais delas você beberia e justifique sua resposta.	R1= A, tem a aparência mais límpida. R2= C, pois a terra ficaria embaixo e a água limpa em cima. R3= C, as partículas decantariam. R4= A, porque sempre a melhor água é a que tem aparência inodora e incolor. R5= C, ela retém partículas, é que nem beber a água de um rio. R6= A, pois representa a mais potável. R7= C, pois deixaria decantar a sujeira e ferveria deixando apropriada para o consumo.

Fonte: FREITAS (2018).

Relacionado ao que observamos durante a realização das atividades, podemos relatar que as atividades foram desenvolvidas com entusiasmo, curiosidade e as equipes dos alunos trabalharam em cooperação entre si, contribuindo para a conclusão e o sucesso dos experimentos propostos.

4. Considerações finais

É importante realizar a caracterização de parâmetros de qualidade da água, pois esses parâmetros são de fundamental importância para que uma água seja considerada própria ao consumo humano. Nos testes desenvolvidos pelos estudantes desta amostra, foram determinados parâmetros importantes na água, o OD, por exemplo, está presente

nos ambientes aquáticos e a presença dele em quantidades aceitáveis é o que determina a sobrevivência dos seres vivos, bem como os problemas que podem vir a ocorrer se estiver presentes fatores interferirem na disponibilidade do oxigênio no meio. A dureza relacionada às propriedades de alguns sais que reagem nas soluções aquosas permitiu que os alunos compreendessem que as reações entre sabão e a água podem alterar as propriedades da mesma, deixando-a mais ou menos apropriada para a utilização nas indústrias. Ao desenvolver a proposta, as tomadas de decisões dos alunos foram determinantes para o andamento dos experimentos, pois os mesmos não receberam protocolos, eles criaram seus protocolos a partir de materiais disponibilizados e do auxílio dos tutores.

A base do pensamento construtivista consiste em considerar que há uma construção do conhecimento e, que para que isso aconteça, a educação deverá criar métodos que estimulem essa construção, ou seja, ensinar aprender a aprender. Esse pensamento consiste em considerar que há uma construção do conhecimento e, que para que isso aconteça, a educação deverá criar métodos que estimulem essa construção, ou seja, ensinar aprender a aprender. Dentro de uma concepção construtivista, é função essencial do professor a promoção de atividades que levem o aluno a questionar, refletir e agir. O depoimento do aluno também se refere a esse ponto, pois considera as atividades experimentais como oportunidades para pensar, para refletir e dar significado ao que se está aprendendo. Essas relações podem ser concretizadas quando a experimentação é realizada em ambientes que favoreçam os trabalhos de grupo e em ambientes distintos da sala de aula. Outra reflexão relacionada aos resultados da pesquisa remete ao papel da experimentação no ensino médio, pois a aula experimental pode constituir excelente caminho para que conceitos químicos sejam discutidos e problematizados, com a intervenção pedagógica do professor e com auxílio do livro didático.

Referências

- AUSUBEL, D. **Psicologia Educacional**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRAGA, B; HESPANHOL, B; CONEJO, J. G. L; BARROS, M. T. L; SPENCER, M; PORTO, M; NUCCI, N; JULIANO, N; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] União, n. 53, 18 mar. 2005, p. 58-63.
- CORADI, P.C; FIA, R; PEREIRA, R. O. **Avaliação da qualidade da água superficial dos cursos de água do município de Pelotas-RS**. Taubaté, v. 4, n. 2, p. 46-56, 2009. Disponível em: Acesso em: 10 set. 2018.
- DE JONG, O. **Investigación Didáctica: Los experimentos que plantean problemas en las aulas de Química: Dilemas y Soluciones**. Enseñanza de las Ciencias, v. 16, n. 2, p. 305-314. 1998.
- ESTEVES, F. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The outlook for 2050 is encouraging, globally, but much work is needed to achieve sustainable water use and ensure food security for all.** Rome, 2015. p. 76.

FUZINATTO, C. F. **Avaliação da qualidade da água de rios localizados na ilha de Santa Catarina utilizando parâmetros toxicológicos e o índice de qualidade de água.** Florianópolis: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

SEELIGER, U; ODEBRECHT, C; CASTELLO, J. P. **Os Ecossistemas Costeiros e Marinheiros do Extremo Sul do Brasil.** Rio Grande: Ecoscientia, 1998. p. 9-20.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 3 ed. Belo Horizonte: Editora da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2005.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos – SP.** Dissertação (Mestrado) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição. Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2010.

ZHANG, Z; TAO, F; DU, J; SHI, P; YU, D; MENG, Y. **Surface water quality and its control in a river with intensive human impacts - a case study of the Xiangjiang River.** Journal of Environmental Management, China, v. 91, 2010, p. 2483–249.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

CLARIFICAÇÃO DA ÁGUA: FENÔMENOS FÍSICO QUÍMICOS ENVOLVIDOS NA POTABILIZAÇÃO DA ÁGUA

**Gabriela Luisa Schmitz, Luana Ehle Joras, Aline Carvalho de Freitas, João
Batista Teixeira da Rocha**

Universidade Federal de Santa Maria -UFSM
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

RESUMO: Os conhecimentos envolvendo os sistemas de dispersões coloidais, principalmente no que se refere à sua estabilidade são de extrema importância para muitos processos do dia a dia. Um exemplo desses processos é a potabilização da água, no qual a etapa de clarificação baseia-se nos fenômenos físico-químicos de coagulação, floculação e decantação do sistema de dispersão coloidal composto por água (dispersante) e argilominerais (dispersos), para tornar a água turva em insípida. Neste trabalho buscamos realizar num laboratório escolar do ensino médio um experimento de paralelismo com a clarificação da água em uma estação de tratamento de água (ETA), utilizando reagentes normatizados e utilizados nas ETA brasileiras. Foi utilizada a metodologia Três Momentos Pedagógicos e questionários iniciais e finais como indicadores de aprendizagem. No momento da problematização inicial os alunos foram convidados a pensar em como as águas turvas dos rios se tornam a água insípida que recebem em casa. Na organização do conhecimento, os conceitos físico-químicos foram apresentados e discutidos e por fim, na aplicação do conhecimento, a simulação da ETA foi realizada. Com base nos resultados obtidos através dos questionários, podemos observar que esta proposta contribuiu para o aprendizado sobre os sistemas coloidais e sua aplicação no cotidiano, tornando os conhecimentos em físico-química mais próximos da realidade dos estudantes e permitindo a visualização de fenômenos como o Efeito Tyndal, a coagulação, a floculação e sedimentação dos coloides (argilominerais), tirando-os da abstração para a realidade concreta, facilitando a sua aprendizagem e relacionando-os com processos que cercam a vida dos estudantes.

Palavras-chave: Teste do jarro. Dispersão coloidal. Experimentação. Tratamento de água. Três momentos pedagógicos.

Introdução e Referencial Teórico

A água potável é um bem precioso e deve ser disponibilizado a população, garantindo mínima qualidade de vida às pessoas e o seu acesso é direito de todos os cidadãos. Para que a água doce seja considerada potável, precisa passar pelo processo de potabilização. As normas de qualidade para as águas de abastecimento humano são conhecidas no Brasil como Padrões de Potabilidade. O governo Federal regulamentou

estes Padrões de Potabilidade na Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), na qual estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Portanto, no Brasil toda a água destinada a consumo humano deve obedecer este padrão.

Sendo a potabilização da água um processo importante no dia a dia dos estudantes, este trabalho buscou proporcionar aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades que os auxiliem na contextualização dos conteúdos de Química e Físico-Química em aspectos do seu cotidiano, seja econômico ou tecnológico, despertando uma maior curiosidade e interesse nos alunos a respeito dos conceitos abordados neste assunto. Além disso, a água é um dos temas previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017).

O objetivo deste trabalho foi utilizar um experimento de paralelismo com uma Estação de Tratamento de Água (ETA) para contextualizar conteúdos físico-químicos para a aprendizagem dos mesmos.

Numa ETA, muitos processos são realizados para a tornar as águas superficiais em potáveis, dentre os quais, muitos fenômenos químicos e físicos governam essa transformação (WAGNER; PEDROSO, 2014). Os fenômenos que mais chamam a atenção são aqueles que envolvem o processo de clarificação da água.

A clarificação da água é um processo de extrema importância pois as águas superficiais contêm sólidos suspensos que formam suspensões coloidais (SANTOS FILHO; RITA, 2002). Estes sólidos são oriundos da erosão do solo, decomposição da vegetação, micro-organismos e compostos produtores de cor. Estes materiais são simples, mas devem ser quimicamente coagulados para produzirem flocos, os quais são removidos na decantação e filtração posteriores. Esses processos constituem o que a indústria de tratamento de água denomina de CLARIFICAÇÃO (SANTOS FILHO; RITA, 2002). As partículas sólidas que envolvem materiais da decomposição vegetal e sedimentação são chamados argilominerais e são partículas coloidais que formam um sistema de dispersão coloidal com a água.

No processo de clarificação da água ocorrem a coagulação e floculação do sistema água-argilominerais (SILVA JUNIOR et al., 2014) e para entendermos estes dois processos, é necessário primeiro definir um Sistema de dispersão coloidal.

Coloides foi o termo utilizado por Thomas Graham em 1849 para se referir a sistemas de goma arábica, sendo este termo, coloide, derivado do grego *cola* (SHAW, 1975). Por coloides entende-se os sistemas nos quais um ou mais componentes possuam dimensões no intervalo de 1nm a 1µm. Nestes sistemas aplicam-se as mesmas leis físicas e químicas que governam toda a matéria, como por exemplo a dimensão das partículas; a forma e flexibilidade das partículas; as propriedades superficiais (elétricas, inclusive); as interações entre partículas; as interações entre as partículas e o solvente (SHAW, 1975).

Os sistemas coloidais podem ser classificados em Soluções e Dispersões. Soluções constituem sistemas homogêneos e monofásicos de macromoléculas que podem ser naturais ou sintéticas (SHAW, 1975). Estes sistemas são termodinamicamente estáveis e são reversíveis enquanto as dispersões são sistemas heterogêneos termodinamicamente instáveis e irreversíveis. O sistema coloidal água- argilominerais classifica-se como uma dispersão coloidal (SHAW, 1975), e por isso estas recebem maior destaque neste trabalho.

Porém, a classificação dos sistemas coloidais de maior importância está relacionada à sua afinidade com a fase dispersante:

- a) *Coloides liofílicos*: as partículas do disperso interagem (são solvatadas) com a fase dispersante, por ligações de Hidrogênio, por exemplo. É obtido pela simples dispersão do disperso no dispersante. Estes coloides são termodinamicamente estáveis e dificilmente floculam. Ocorre solvatação instantânea da fase dispersa devido à interação com a fase dispersante.
- b) *Coloides liofóbicos*: caracterizam-se pela ausência de interação (solvatação) do disperso com o meio dispersante. Estes sistemas podem facilmente coagular e são termodinamicamente instáveis. São obtidos por meio de processos físicos (mecânicos) ou químicos. Estes sistemas são sensíveis à presença de sais/eletrólitos, os quais provocam a coagulação do sistema.

As partículas presentes numa dispersão são suficientemente grandes para que se permita a existência de superfícies de separação bem definidas entre as mesmas e o meio onde estão dispersas (SHAW, 1975). Nesses sistemas um dos componentes está numa forma finamente dividida, podendo ser sólida, líquida ou gasosa, denominada de fase dispersa, em uma fase contínua, que também pode ser sólida, líquida ou gasosa, denominada de meio dispersante.

Os coloides têm, em geral, características específicas como: possuir massa elevada, serem relativamente grandes e apresentarem elevada relação área/volume de partícula. Nas superfícies de separação (interfaces) entre fase dispersa e meio de dispersão, manifestam-se fenômenos de superfície característicos, tais como efeitos de adsorção e dupla camada elétrica, fenômenos esses de grande importância na determinação de propriedades físico-químicas do sistema como um todo (SHAW, 1975).

Devido ao tamanho das partículas coloidais, o fenômeno conhecido como Efeito Tyndall pode ser observado nesses sistemas. O efeito Tyndall consiste no espalhamento da luz devido à turbidez de um sistema. À medida que um feixe de luz atinge uma dispersão coloidal, parte da luz poderá ser absorvida, parte sofrerá espalhamento e o restante será transmitido através do sistema sem demais perturbações (SHAW, 1975).

Como a área da superfície entre as fases é elevada, são as propriedades desta interface que determinarão o comportamento dos diferentes sistemas coloidais. Assim como as características químicas e físicas das fases – dispersa e dispersante – controlam as interações entre as mesmas.

No processo de coagulação, as partículas coloidais podem agregar-se irreversivelmente na presença de eletrólitos e resultar em agregados grandes e compactos (SHAW, 1975). Por outro lado, as partículas também podem agregar-se reversivelmente na presença de eletrólitos e resultar na formação de agregados menos densos que podem ser facilmente rompidos fazendo com que as partículas tornem a se dispersar por agitação vigorosa (SHAW, 1975). Este processo denomina-se floculação e é utilizado no tratamento de clarificação de águas naturais para água potável (CARVALHO, 2008).

São as interações entre as fases dispersa e dispersante que governam as propriedades dos sistemas coloidais. Essas interações dependem da distância e da quantidade de partículas dispersas. Nas dispersões aquosas essas interações podem ser de cinco tipos, a saber (SHAW, 1975): Interações repulsivas entre partículas carregadas; Interações atrativas de Van der Waals; Interações repulsivas de polímeros adsorvidos na superfície dos coloides (efeito estérico); Interações atrativas de polímeros adsorvidos na superfície dos coloides; Interações hidrofóbicas.

A estabilidade de dispersões coloidais liofóbicas é determinada pela interação atrativa ou repulsiva durante as colisões que ocorrem devido ao Movimento Browniano (SHAW, 1975). Assim, duas situações são possíveis: A) Processo de Agregação: que

ocorre devido às forças de atração de Van der Waals entre as partículas neutras; ou B) Estabilidade das partículas devido a interações de repulsão entre as duplas camadas elétricas das próprias partículas coloidais, aos efeitos de solvatação e aos efeitos estéricos.

A explicação atual para a estabilidade dos colóides foi desenvolvida por Derjaguin, Landau, Verwey e Overbeek e ficou conhecida como Teoria DLVO (LINS; ADAMIAN, 2000). Segundo esta teoria, a estabilidade do colóide é tratada em termos da variação da energia potencial que ocorre quando as partículas coloidais se aproximam. Assim, estima-se a energia de atração (V_a) e de repulsão (V_r) em termos da distância entre as partículas (LINS; ADAMIAN, 2000).

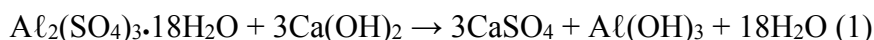
A V_r é uma função exponencial da distância que separa as partículas coloidais com alcance equivalente ao da espessura da dupla camada elétrica. A V_a vai decrescer inversamente com o aumento da distância entre as partículas. Portanto, para distâncias pequenas e grandes, as forças predominantes serão as forças de atração de Van der Waals (MOREIRA, 2007).

Os colóides liofóbicos são bastante sensíveis à adição de eletrólitos em pequenas quantidades. A presença do eletrólito irá provocar a compressão da dupla camada elétrica e também, pode ser adsorvido dentro da camada de Stern. Já os colóides liofílicos, principalmente os hidrofílicos, são relativamente estáveis à presença de eletrólitos, sendo a quantidade dos mesmos moderada, devido a sua alta afinidade com a água. Entretanto, quando elevadas as quantidades de eletrólitos adicionados na dispersão, pode ocorrer a desestabilização, levando à floculação do sistema. Isso acontece porque o íon desidrata o colóide hidrofílico, competindo com ele pela água de hidratação (SHAW, 1975).

Quando a ETA recebe a água diretamente dos reservatórios, ela passa por uma bacia de tranquilização, onde a velocidade e força da água serão reduzidas (FERREIRA, 2003). Na bacia de tranquilização, a água ainda passa por um processo inicial de limpeza, passando por grades que têm como função reter os detritos sólidos maiores. Em seguida, na terceira etapa deste processo, a água passa pela etapa de coagulação. A coagulação, que no Brasil é feita com sulfato de alumínio [$Al_2(SO_4)_3$] devido à excelente formação do floco e baixo custo (BRASIL, 2011), resulta de dois fenômenos: o primeiro, químico, que consiste nas reações do coagulante com a água e na formação de espécies hidrolisadas com carga positiva e depende da concentração do metal e pH final da mistura; e o segundo, físico, consiste no transporte das espécies hidrolisadas para que tenha contato com as impurezas na água (CARVALHO, 2008). Este processo deve ser rápido e é realizado em uma estação de tratamento de água, na unidade de mistura rápida. A unidade de mistura rápida é uma parte importante para a etapa de coagulação pois ela é responsável por dispersar rápida e uniformemente o coagulante por todo o meio líquido.

A partir daí, é necessária uma agitação lenta para que ocorram colisões entre as partículas suspensas, os coágulos, que se aglomeram formando partículas cada vez maiores, denominadas flocos, que são removidas por sedimentação. Esta etapa é chamada floculação (DI BERNARDO, 1993). Ou seja, a coagulação é um processo de desestabilização de colóides e a floculação é um processo de agregação desses colóides.

Neste trabalho utilizamos o $Al_2(SO_4)_3$ como coagulante. Os sais de Al^{3+} são os mais utilizados e esses sais reagem com a alcalinidade propiciada pelo hidróxido de cálcio formando hidróxidos que desestabilizam os colóides conforme a Equação 1 abaixo (FILHO; FILHO, 1996; SANTOS FILHO; RITA, 2002):



Após os processos de coagulação e floculação das partículas, a água vai para os tanques de decantação, onde os flocos formados sedimentarão, depositando-se ao fundo do tanque, fazendo com que a água antes turva esteja clarificada (DI BERNARDO, 1993). Feita a decantação, a água passará por filtros onde serão removidas possíveis impurezas remanescentes. Os filtros são feitos com areia, pedregulhos e pedras. Eventualmente podem conter também carvão mineral.

É depois da filtração que é realizado o processo de desinfecção da água com cloro com o objetivo de manter a água livre de microrganismos patogênicos até que seja consumida (FERREIRA, 2003). Ao final da desinfecção é adicionado à água o Flúor, para prevenir a cárie na população.

Metodologia

Neste trabalho buscamos procurar tratar o conhecimento físico-químico dos coloides de forma inter-relacionada e contextualizada, envolvendo o conteúdo de aplicação importante para a sociedade procurando provocar nos alunos um processo de construção de conhecimento (MARCONDES, 2008). Nessa perspectiva, são elaboradas atividades seguindo a metodologia dos três momentos pedagógicos propostos por DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2007).

Segundo esta metodologia, inicialmente é proposta uma situação problema, a qual é responsável pela realização do primeiro momento pedagógico, a Problematização inicial (PI). Neste momento os alunos foram convidados a pensar em como a água natural, presente nos rios, lagos e represas torna-se a água insípida que recebem em casa.

Posteriormente são discutidos e trabalhados os conteúdos na etapa responsável pelo segundo momento pedagógico: organização do conhecimento (OC). É neste momento em que são trabalhadas as propriedades dos coloides com ênfase na sua estabilidade.

Para o terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento (AC), é discutido o assunto central da proposta: a estabilidade dos coloides no processo de tratamento da água e realizada a atividade experimental, que tem como objetivo simular o processo de clarificação da água, o qual é realizado nas ETA.

Materiais

Béqueres de 1000 mL, Bastões de vidro, Funis de vidro, Papeis filtro qualitativos, Pipetas de Pasteur, Provetas de 50 mL, Algodão; Retroprojektor; Água de torneira; Terra ou areia; Solução de Ca(OH)_2 (Hidróxido de Cálcio) $0,02 \text{ mol.L}^{-1}$; Solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (Sulfato de Alumínio) $0,9 \text{ mol de Al.L}^{-1}$; Dispersão de areia em água.

Procedimento

- Para simular a passagem da água das represas pelas grades que retiram os materiais maiores, passar a água preparada pelo funil com o algodão, transferindo para dois béqueres de 1000 mL, até cerca de 500 mL. Neste passo, o algodão faz o papel das grades da ETA;
- Dispor os dois béqueres sobre o retroprojektor, que os ilumina de baixo para cima para observação do Efeito Tyndall;. Reservar um dos béqueres para comparação;

- No béquer restante, adicionar 1 mL do coagulante $Al_2(SO_4)_3$ e agitar suavemente;
- Adicionar 50 mL de $Ca(OH)_2$ e agitar brandamente com o bastão de vidro. A agita o com o bastão de vidro neste ponto simula os floculadores na ETA;
- Deixar os dois sistemas em repouso, e eventualmente observar e comparar ambos os sistemas;
- Passados 15 minutos, filtrar o conteúdo dos dois béqueres separadamente.
- Comparar os dois filtrados, iluminados no retroprojetor, para a observa o da ocorrência do Efeito Tyndal na água não clarificada em compara o com a água clarificada.

Participantes:

Foram participantes deste trabalho 15 alunos matriculados no primeiro ano do ensino médio de uma institui o pública da cidade de Santa Maria-RS.

Resultados e Discussões

O procedimento   uma simula o do processo de clarifica o da água que   realizado nas esta es de tratamento. Para a prepara o da dispersão coloidal, areia foi dispersa em água potável (Figura 1). Esta dispersão foi utilizada para a realiza o do processo de clarifica o posterior.

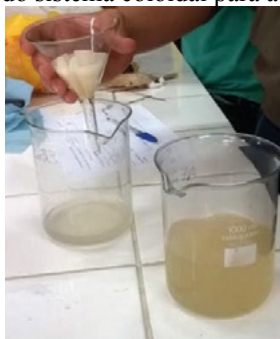
Figura 1: Prepara o da dispersão coloidal de areia em  gua



Fonte: Autores(2018).

A  gua após ser filtrada (Figura 2), em etapa que simula as grades que retiram os materiais maiores presentes na água que vêm da represa até a esta o de tratamento, recebe o $Al_2(SO_4)_3$. A dispersão formada por argilomineirais e a água com o $Al_2(SO_4)_3$ foi agitada suavemente para ocorrer a homogeneiza o do sulfato.

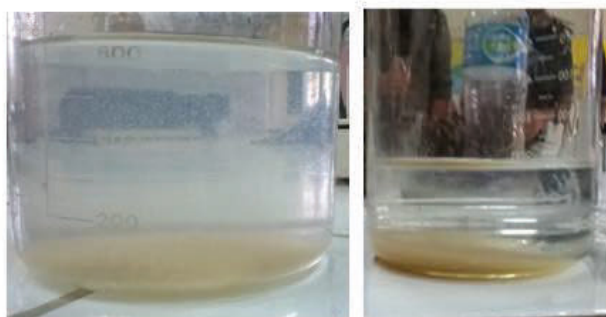
Figura 2: Filtração inicial do sistema coloidal para a remoção de impurezas maiores.



Fonte: Autores (2018).

O $\text{Ca}(\text{OH})_2$, adicionado posteriormente, faz o papel da solução de cal utilizada nas estações de tratamento, reagindo com o sulfato de alumínio conforme a equação 1. Sabe-se que o hidróxido de alumínio é gelatinoso e pouco solúvel, formando uma rede gelatinosa que interage com as impurezas coloidais – os argilominerais – formando pequenos coágulos. Ao utilizar o bastão de vidro para provocar uma agitação branda na dispersão, está sendo reproduzida a etapa de floculação em uma estação de tratamento. Nesta etapa a interação entre os pequenos coágulos forma flocos cada vez maiores, capazes de serem decantados (Figura 3). Assim, após o tempo de repouso (15 minutos nesse experimento), os flocos decantam e podem ser removidos por meio de filtração com papel de filtro qualitativo.

Figura 3: Formação dos flocos após a adição do coagulante e a sua decantação.



Fonte: Autores(2018).

Por fim, a água foi filtrada (Figura 4) para a remoção dos sedimentos e colocada sobre um retroprojektor para a visualização do Efeito Tyndal (Figura 5). Nesta Etapa, um béquer contendo água não clarificada foi colocado ao lado para a comparação do comportamento da luz nos dois sistemas.

Figura 4: Filtração do sistema clarificação para a remoção dos flocos sedimentados.



Fonte: Autores(2018).

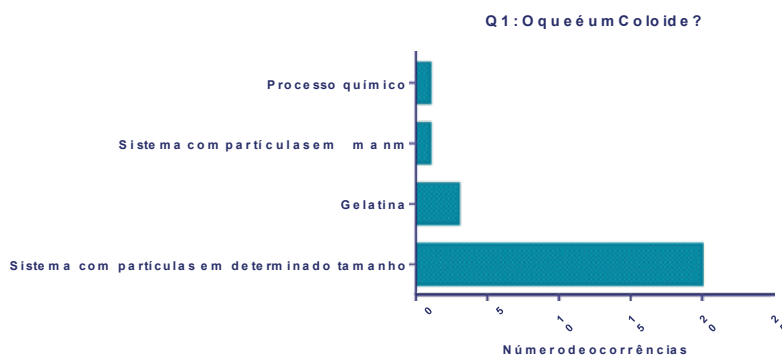
Figura 5: A água clarificada (à esquerda) e a água não clarificada (à direita) sobre o retroprojetor para a comparação do comportamento da luz nos dois sistemas. Note que na água não tratada ocorre o Efeito Tyndall.



Fonte: Autores(2018).

As demais etapas de desinfecção e fluoreação das águas em uma estação de tratamento não foram reproduzidas neste ensaio, pois não fazem parte do objetivo deste. Através da análise dos questionários inicial e final, realizou-se a avaliação na evolução dos conhecimentos acerca conceitos abordados durante as atividades. Na Figura 6, podemos observar que após o experimento, os estudantes souberam classificar colóide como sendo um sistema no qual partículas estão num determinado tamanho. Apenas um estudante mencionou as unidades μm e nm como sendo o tamanho que classifica colóide. Esse resultado está relacionado com o fato de que μm e nm são tamanhos sobre os quais os estudantes não haviam tido contato até então, e principalmente, são bastante abstratos e difíceis de mensurar. Porém, apesar de não fazerem a classificação exata, os estudantes souberam indicar que para ser um colóide, a partícula deve possuir dimensões determinadas.

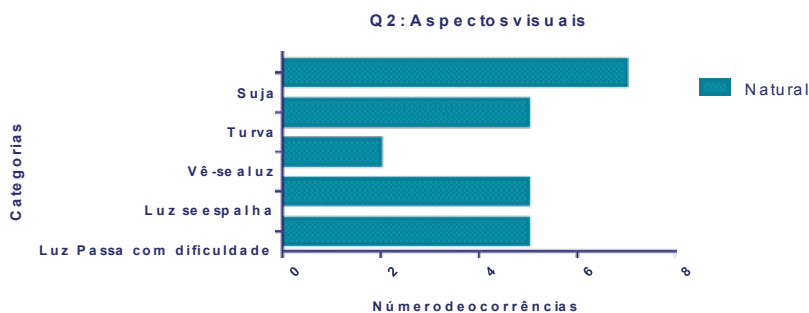
Figura 6: Respostas dos estudantes para a pergunta: O que é um colóide?



Fonte: Autores (2018).

Os estudantes também responderam a respeito dos aspectos visuais da água natural e clarificada. As respostas para os aspectos visuais da água natural podem ser observadas na Figura 7, abaixo.

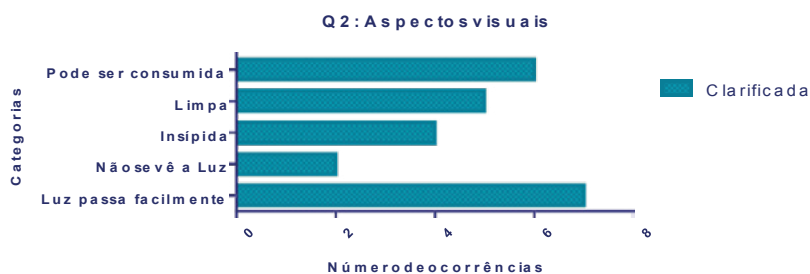
Figura 7: Aspectos visuais das águas naturais indicados pelos estudantes



Fonte: Autores (2018).

Na Figura 8 estão os aspectos visuais da água clarificada indicados pelos estudantes:

Figura 8: Aspectos visuais da água clarificada indicados pelos estudantes.

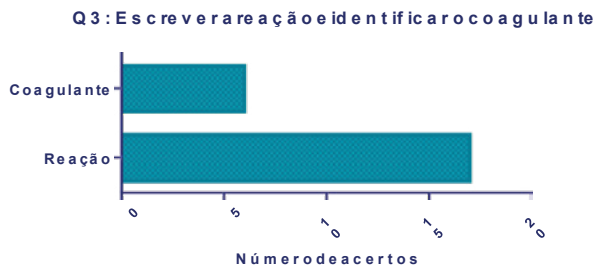


Fonte: Autores (2018).

Podemos observar que para os estudantes as águas naturais apresentam visual sujo e turvo. Enquanto isso, as águas clarificadas apresentam aparência límpida e insípida, além de poder ser consumida. É importante ressaltar que os alunos chamaram atenção ao fato de como a luz se comporta em ambas as situações: nas águas naturais a luz é espalhada, passa com dificuldade e é possível observar o caminho da luz, ou seja, ocorre o Efeito Tyndall. Por outro lado, nas águas clarificadas não é possível ver o caminho da luz e a mesma passa sem dificuldades pelo sistema, ou seja, não ocorre o Efeito Tyndall. Essas respostas estão relacionadas com o teste feito aos dois sistemas (Figura 5), os quais foram colocados sobre um retroprojetor para verificação da ocorrência do Efeito Tyndall em sistemas coloidais (água natural).

Aos estudantes foi solicitado também que escrevessem a reação química (Equação 1) envolvida no processo de clarificação da água e que identificassem o coagulante. Na Figura 9 podemos observar que os estudantes souberam escrever a reação porém tiveram dificuldades em indicar o coagulante, demonstrando que esse ponto pode não ter sido plenamente entendido por eles.

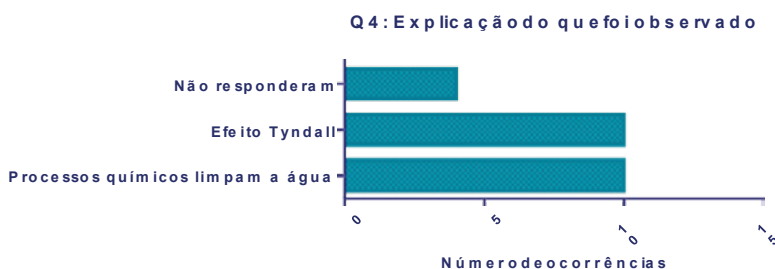
Figura 9: Número de acertos dos estudantes a respeito da reação química envolvida no processo de clarificação da água e identificação do coagulante



Fonte: Autores(2018).

Por fim, foi solicitado para os estudantes explicarem, em suas palavras, o fenômeno observado. Na Figura 9, podemos ver as categorias de respostas observadas nas explicações dos estudantes. A maioria dos estudantes explicou que o processo de tratamento da água é realizado através de reações químicas. Também explicaram o Efeito Tyndall como fenômeno que diferencia os dois sistemas (água natural e água clarificada). Mais uma vez o Efeito Tyndall foi lembrado pelos estudantes, indicando que a visualização deste fenômeno chamou bastante a atenção dos estudantes e também demonstrando a importância de observar a ocorrência do fenômeno.

Figura 10: Categorias de respostas observadas nas explicações dos estudantes a respeito de suas explicações sobre os fenômenos observados.



Fonte: Autores (2018).

Considerações finais

Após a aplicação da atividade didática, é possível concluir que a escolha do tema possibilitou discussões e um novo conhecimento sobre conceitos químicos até então desconhecidos pelos alunos, pois não haviam sido ainda trabalhados no âmbito escolar. As discussões sobre os processos do tratamento da água e o uso de conceitos químicos foi um bom caminho para contextualizar os sistemas coloidais e sua estabilidade com o cotidiano dos alunos.

Sobre a atividade experimental realizada, podemos considerar positiva a sua utilização, levando em consideração que com ela os alunos puderam visualizar os processos de agregação, decantação e efeito Tyndal no sistema coloidal (água e impurezas). Ainda, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer um pouco o laboratório de química e alguns materiais usados no mesmo, que nunca havia sido usado por estes alunos. Demonstrando assim, que esta atividade é eficiente para a aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais envolvidos no processo de clarificação da água potável, pois os mesmos são importantes, uma vez que além de conhecimentos conceituais e procedimentais, as atitudes são importantes para o

aprendizado (SCHMITZ e ROCHA, 2018).

Referências

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular: Ciências da Natureza**, Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>

BRASIL. Ministério da Educação. In: Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. p. 436.

BRASIL. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html.

CARVALHO, M. J. H., **Uso de Coagulantes Naturais no Processo de Obtenção de Água Potável**, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2008.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.: **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 2.ed. Colaboração: Antônio Fernando Gouvêa da Silva. São Paulo/BR: Cortez, 2007. p. 366.

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, v. 1, 1993.

FERREIRA, C. F. A importância da água e sua utilização em ranários comerciais. *Revista Panorama da Aquicultura*, São Paulo, v. 13, n. 79, p. 15-17, 2003.

FILHO, S. S. F., FILHO, F. A. L.. **Comportamento químico do alumínio e do ferro em meio aquoso e implicações no tratamento de água**. – *Revista Sanare* 6, 50-58, 1996.
LINS FAF; ADAMIAN, R. , **Minerais coloidais, teoria DLVO estendida e forças estruturais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000. p. 29.

MARCONDES, Maria Eunice R.; **Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. EM EXTENSÃO**. Uberlândia, v 7. 2008.

MOREIRA, L.A. **Cálculo de propriedades físico-químicas de sistemas coloidais via equação de Poisson-Boltzmann: efeito da inclusão de potenciais não-eletrostáticos**, 2007. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química/UFRJ, Rio de Janeiro-rj.

SANTOS FILHO, J. D., RITA, E. S. S., **Gerenciamento do Resíduo Gerado na Clarificação de Água da RLAM**, Monografia de Pós-Graduação, Escola Politécnica, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2002.

SCHMITZ, G. L.; ROCHA, J. B. T. Environmental education as a tool to improve children's environmental attitudes and knowledge. **Education (ROSEMEAD)**, v. 8, n.2. 2018.

SHAW, D. J. **Introdução à química dos coloides e de superfícies**; tradução: Juergen Heinrich Maar. São Paulo: Edgard Blücher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1975. p. 185.

SILVA JUNIOR, I. C; UCKER, F. E; HARAGUCHI, M. T; SANTOS, F. C. V; KEMERICH, P. D. C; BORBA, W. F. **Avaliação dos sistemas de reutilização da água de lavagem dos filtros de uma estação de tratamento de água: estudo de caso**. Revista Monografias Ambientais – REMOA, Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas, Santa Maria – RS, v. 13, n. 5, p. 3713-3717, Edição Especial LPMA/UFSM 2014.

WAGNER, L. F; PEDROSO, K. Disposição de resíduos das estações de tratamento de água. **Revista Techno Eng**. Ponta Grossa, v. 1, n. 9. jul/dez. 2014. ISSN: 2358-2669.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A INTEGRAÇÃO MUSEU E ESCOLA: UMA PROPOSTA
INTERDISCIPLINAR DE ENSINO PARA POTENCIALIZAR A
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Rosana Maria Luvezute Kripka, Luciana Richter, Danusa de Lara Bonotto

Universidade de Passo Fundo -UPF
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS

Resumo: Esse artigo é um relato de experiência em que se investigou sobre a contribuição de uma proposta sobre a temática ‘Transporte e Fontes de Energia’ para alfabetização científica, se utilizando de um espaço formal e um não formal de ensino. Foi adotada a abordagem qualitativa, sendo os participantes estudantes do nível médio de ensino de uma escola pública do RS. Os dados foram constituídos por meio da aplicação de dois questionários, aplicados antes e após a realização da proposta, com o intuito de investigar sobre a construção ou ampliação de conhecimentos ocorridos. A análise dos mesmos se deu por Análise Textual Discursiva, com emergência de duas categorias: conhecimento e expressão conceitual. O processo de análise permite inferir que o desenvolvimento da proposta interdisciplinar contribuiu para a reconstrução, ampliação e integração de conhecimentos, bem como formação crítica, que pode facilitar a tomada de decisões conscientes e responsáveis em situações com problemas contextualizados.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Interdisciplinaridade. Museu Interativo. Modelagem na Educação. Ensino de Ciências e Matemática.

**MUSEUM AND SCHOOL INTEGRATION: AN INTERDISCIPLINARY
TEACHING PROPOSAL TO POTENTIALIZE A SCIENTIFIC LITERACY**

Abstract: This article presents a report of an experience that investigated the contribution of a proposal on the theme 'Transport and Energy Sources' for scientific literacy, using a formal and a non-formal teaching space. A qualitative approach was adopted, being the participants high school students of a public school in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The data were constituted through two questionnaires, applied before and after the proposal, in order to investigate the effective construction or expansion of knowledge. The analysis of the questionnaires was made by Discursive Textual Analysis, with emergence of two categories: knowledge and conceptual expression. The analysis process allows to infer that the interdisciplinary proposal development contributed to the reconstruction, expansion and integration of knowledge,

as well as critical forming, which can facilitate the making of conscious and responsible decisions in situations with contextualized problems.

Keywords: Scientific Literacy. Interdisciplinarity. Interactive Museum. Modeling in Education. Teaching Science and Mathematics.

Introdução

Chassot (2000, p. 19) compreende a alfabetização científica como “[...] o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. Assim, a educação escolarizada deve propiciar aos estudantes conhecimentos que os auxiliem na resolução de problemas cotidianos. Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012) orientam que as práticas escolares devam ser interdisciplinares, tendo em vista integrar os conhecimentos das disciplinas, nas quais a pesquisa deve ser estimulada como atitude cotidiana em sala de aula. Nesse sentido, percebe-se que é imprescindível uma reestruturação nas práticas educativas escolares, tendo em vista a atuação dos estudantes como sujeitos interativos no processo de aprendizagem, de modo a estimular o desenvolvimento de suas capacidades de avaliação e de intervenção nos contextos no quais vivem, ou seja, para que possam ser alfabetizados cientificamente, conforme indicado por Chassot (2000).

Ao serem buscadas alternativas pedagógicas que atendessem essas necessidades, verificou-se que a proposta da Modelagem Matemática na Educação ou Modelação, entendido como um método de ensino com pesquisa (BIEMBENGUT, 2014), aliada à função pedagógica do museu, como uma instituição voltada à popularização da ciência e da tecnologia (NASCIMENTO, 2007), poderia favorecer a alfabetização científica.

Assim, foi elaborada e aplicada uma proposta interdisciplinar de ensino, centrada na temática ‘Transportes e Fontes de Energia’, a qual considerou a função pedagógica do espaço museal e os princípios da Modelagem na Educação como aliados na potencialização da alfabetização científica dos estudantes. Foram desenvolvidas tarefas em sala de aula (espaço formal de ensino), bem como no Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - MCT-PUCRS (espaço não formal de ensino), com a finalidade de promover ambientes de aprendizagem que estimulassem a compreensão de problemas relacionados às realidades dos estudantes, possibilitando, desse modo, o desenvolvimento de uma postura crítica sobre os tipos de transportes comumente utilizados, das fontes geradoras de seus combustíveis, bem como um espaço reflexivo sobre os possíveis impactos ambientais das escolhas realizadas.

Para descrever a experiência vivenciada, a seguir, são apresentadas: (i) a fundamentação teórica considerada sobre “Modelagem na Educação”, “Interdisciplinaridade”, “Educar pela pesquisa” e “Alfabetização Científica”; (ii) os procedimentos metodológicos adotados e (iii) os principais resultados e algumas considerações finais sobre o trabalho desenvolvido.

Aspectos teóricos da proposta

Considerando a possibilidade de trabalhar com os estudantes no espaço formal da sala de aula e no espaço não formal do Museu Interativo, foram pensadas em tarefas que propiciassem ambientes de aprendizagem interdisciplinares, a partir dos princípios da

Modelagem na Educação e da função pedagógica do Museu Interativo, descritos a seguir.

Segundo Biembengut (2014), nas últimas décadas, a Modelagem Matemática (MM) na Educação tem sido compreendida como um método de ensino e de pesquisa que contribui com os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, pois possibilita aprender de relacionado o conhecimento matemático integrado às outras áreas do conhecimento, especialmente naquelas em que o estudante sente mais interesse.

Para a autora, é um processo de pesquisa adaptado para o ensino de matemática, o qual denomina por “Modelação Matemática”.

Nessa proposta, Biembengut (2014) indica que existem três fases, não excludentes, as quais chama de: a) *percepção e apreensão*; b) *compreensão e explicitação* c) *significação e expressão*.

Para a autora, o uso da Modelagem no ensino pode favorecer as discussões e estudos de conteúdos matemáticos ou não, promovendo a integração entre eles. Assim, propicia construir “[...] valores culturais e alguns princípios gerais concernentes ao papel dele como pessoa responsável pela realidade que o cerca” (BIEMBENGUT, 2012, p. 37).

Além disso, Chassot (2003) indica que a alfabetização científica ocorre quando o ensino da Ciência contribui para a compreensão de conhecimentos, de valores e procedimentos ao quais permitem aos estudantes perceber a importância prática da ciência e de seus usos cotidianos, tanto para melhoria de suas qualidades de vida, quanto para tomada decisões conscientes na prática. Chassot (2003, p. 91) afirma: “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.

O uso da Modelagem, ao possibilitar a aprendizagem por meio da abordagem científica envolvida na resolução de problemas do cotidiano dos estudantes, tal como o tema proposto: ‘Transportes e Fontes de Energia’, permite a realização de tarefas investigativas/reflexivas de ensino e de aprendizagem, as quais contribuem com o processo de alfabetização científica.

Ademais, percebe-se que as atuais demandas dos contextos cultural, histórico e social exigem que as pessoas assumam papéis cada vez mais ativos na sociedade em que vivem, assumindo posturas críticas e argumentativas.

Demo (2000) esclarece que para estimular o desenvolvimento da consciência crítica e da capacidade de saber agir na realidade, de modo diferenciado é preciso introduzir a pesquisa e seus questionamentos naturais como atitudes cotidianas nos diversos contextos de ensino.

Além disso, percebe-se que o uso do espaço do Museu, entendido segundo ICOM (Conselho Internacional de Museus), como uma instituição “[...] permanente, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, e aberta ao público, que adquire, conserva, pesquisa, divulga e expõe, para fins de estudo, educação e divertimento, testemunhos materiais do povo e de seu ambiente” possibilita o acesso aos conhecimentos científicos, por meio da exposição e da interação com os materiais previamente organizados, o que indica seu potencial educativo.

Soares e Silva (2013, p.177) destacam a importância desse espaço não formal de ensino, ao afirmarem: “[...] os museus interativos de ciências representam um espaço educativo complementar à educação formal, possibilitando a ampliação e a melhoria do conhecimento científico de estudantes, bem como, da população em geral”.

Assim, destaca-se a possibilidade do uso do espaço museal como um ambiente favorável ao estímulo de aprendizagens com significados, quando orientadas por meio da proposição de tarefas interdisciplinares e contextualizadas.

Destaca-se que, segundo Tomaz e David (2008, p. 16), a interdisciplinaridade pressupõe integração entre as disciplinas e esta é alcançada quando os conhecimentos de “[...] várias disciplinas são utilizadas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sobre diferentes pontos de vista”, Além disso, Fazenda (2013, p. 20) afirma que “[...] o pensar interdisciplinar parte do princípio de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional. Tenta, pois, o diálogo com outras formas de conhecimentos, deixando-se interpenetrar por elas”.

Considerando esses pressupostos teóricos, foi elaborada uma proposta interdisciplinar, a qual foi desenvolvida em espaços formais e não formais de ensino, considerando o tema ‘Transportes e Fontes de Energia’. O objetivo consistiu em estimular o desenvolvimento da postura crítica em relação à análise quanto à escolha dos tipos de transporte (geralmente utilizados pelos estudantes) ou dos tipos de combustíveis disponíveis (observando também suas fontes geradoras), por meio de estudos científicos e de reflexões críticas sobre possíveis impactos ambientais de suas escolhas, propiciando, desse modo, ambientes favoráveis para o desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes envolvidos.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa realizada tem abordagem qualitativa conforme definem Bogdan e Biklen (2013), pois visou compreender de que modo uma proposta interdisciplinar de ensino, centrada na temática “Transportes e Fontes de Energia” contribuiu com a alfabetização científica dos estudantes.

Foi realizada com 24 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, provenientes de uma escola pública do Estado do Rio Grande do Sul, dentre os quais 16 foram identificados como meninos e oito como meninas. Também se verificou que a idade dos estudantes variava entre 14 e 19 anos.

A proposta foi desenvolvida em nove horas-aula, em turnos regulares da escola e em uma manhã no Museu de Ciência e Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCT- PUCRS). Envolveu a integração dos professores de Matemática, Língua Portuguesa e Biologia da escola e seguiu as etapas da Modelagem na Educação – Modelação, propostas por Biembengut (2014).

Quanto ao aspecto interdisciplinar da proposta, destaca-se que as pesquisadoras (autoras do presente artigo), que são professoras de Matemática e de Biologia, trabalharam juntas na elaboração de toda a proposta, inclusive na condução de alguns encontros presenciais que ocorreram no âmbito da escola. As professoras de Matemática e de Língua Portuguesa da escola, participaram da visita ao museu (acompanhando os estudantes), colaboraram com o desenvolvimento de tarefas relacionadas ao desenvolvimento da proposta, tais como coleta de dados para a modelagem realizada ou, ainda, com a produção de textos reflexivos e argumentativos sobre os temas tratados.

A constituição de dados se deu por meio de dois questionários abertos, de conversas dialogadas e de observações, ao longo do desenvolvimento da proposta, com o intuito de comparar saberes prévios e ampliados, visando avaliar se as atividades contribuíram para a alfabetização científica. O primeiro questionário foi aplicado no início da proposta, o qual foi respondido por 24 estudantes, com a finalidade de reconhecer percepções iniciais dos estudantes sobre a temática. O segundo foi aplicado

no final da proposta, o qual foi respondido por 19 estudantes, tendo em vista avaliar a contribuição para a alfabetização científica dos estudantes envolvidos.

Utilizou-se das técnicas da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2013) para analisar os dados do questionário final, tendo em vista perceber possíveis compreensões a respeito do fenômeno estudado.

Conforme indicam os autores, a ATD compreendeu três etapas principais: (a) a unitarização, que corresponde à desconstrução dos textos (corpus da pesquisa) em unidades com significados particulares para a investigação; (b) a categorização, na qual se procede o reconhecimento de relações entre as unidades, que possuem sentidos aproximados e (c) a construção de metatextos, nos quais se busca a identificação dos significados emergentes, nos quais novas compreensões são apresentadas e descritas por meio de textos descritivos e interpretativos, os quais expressam os novos sentidos percebidos no processo de análise.

Descrição da proposta segundo as etapas da Modelação

Após a aplicação do questionário inicial, para reconhecer conhecimentos prévios, despertar o interesse pelo assunto e também para possibilitar reflexões sobre o tema, com o propósito de interagirem em grupo, foram apresentadas aos estudantes, em sala de aula, algumas perguntas sobre o que compreendiam em relação à: fontes de energia; energias renováveis e não renováveis; importância dos meios de transporte em nossa sociedade; existência de alguma relação entre veículos motorizados, meio ambiente e saúde; quais combustíveis utilizados nos meios de transporte e critérios de escolha dos mesmos; e quais meios de transporte são considerados poluentes e não poluentes.

Posteriormente, realizou-se a visita orientada apenas pelas pesquisadoras, ao MCT-PUCRS, na qual foi apresentado um roteiro aos estudantes, para que interagissem com oito experimentos, sendo eles: Ciclomotor elétrico; Usina hidrelétrica; Biocombustíveis; Aerogeradores; Gerador humano; Zen: a energia do seu cérebro; Usina Nuclear; Motor do Carro. A finalidade era propiciar o reconhecimento das fontes de energia, as quais poderiam ser caracterizadas como renováveis e não renováveis, bem como possibilitar que as associassem os tipos de combustíveis às suas fontes geradoras e seus possíveis impactos ao ambiente, em relação aos meios de transporte utilizados em seus cotidianos.

Na sequência foi solicitado aos estudantes que produzissem um texto sobre a visita ao museu, com a orientação do professor de Língua Portuguesa da escola. Essa tarefa não se foi realizada visando a constituição de dados, mas objetivou a compreensão dos conceitos abordados. Salienta-se que esse texto não foi avaliado diretamente nesse estudo, pois o processo de aprendizagem mediado por ele pode ser avaliado por meio do questionário final.

Além disso, também foi realizada uma aula, envolvendo uma conversa dialogada com uma professora de Biologia, que propôs diversos questionamentos, de modo a possibilitar uma sistematização conjunta sobre os conceitos de energia, suas fontes de energia, seus tipos e recursos gerados, diferenciando-os em fontes renováveis de não renováveis. Discutiu-se também sobre os impactos ambientais - principalmente poluição - contextualizando com os experimentos do museu.

Destaca-se que as tarefas anteriormente relatadas estavam relacionadas à etapa da modelação “*Percepção e apreensão*”.

Já na etapa que envolvia “*Compreensão e explicitação*”, foi proposto que refletissem sobre o problema da análise do custo do transporte para chegar até a escola,

bem como dos impactos ambientais decorrentes desse, ou seja, deveriam responder: “*Quanto custa ir de casa até a escola e voltar, considerando diferentes meios de transporte? Quais impactos ambientais são decorrentes do meio de transporte escolhido?*”. Essa etapa envolve a formulação do problema e do modelo matemático, bem como a explicitação na resolução do problema a partir do modelo.

Desse modo, foram realizadas análises comparativas, a partir de custos com ônibus urbano, carros movidos à gasolina e carros movidos a etanol, relativos aos deslocamentos de suas casas até a escola. Por meio de informações que eles trouxeram, também foram calculadas médias de preços de litros de combustíveis utilizados e os rendimentos médios de carros específicos, relativos aos meios de transportes utilizados por suas famílias. Também foi apresentado aos estudantes, um vídeo sobre a análise da liberação de gás carbônico durante a combustão da gasolina e do etanol, bem como da emissão de fuligem, para avaliação de qual seria o combustível mais poluente, segundo esses quesitos, para que pudessem avaliar os impactos ambientais decorrentes de suas possíveis escolhas.

Na última etapa que envolve “*Significação e expressão*”, foi solicitado aos estudantes que elaborassem argumentos mais consistentes, a partir do processo que vivenciaram, de modo a expressassem os critérios para justificar a escolha do combustível.

Ressalta-se que foram utilizados conhecimentos de Biologia, Matemática, Física, Química e Língua Portuguesa ao longo de toda a proposta e que os conhecimentos específicos dessas disciplinas favoreceram a compreensão e resolução do problema proposto. Desse modo destaca-se a importância do trabalho desenvolvido, já que foi necessária a mobilização e união dos referidos conhecimentos científicos, a fim de compreender e resolver o problema proposto.

Indicativos da pesquisa

Nessa seção são apresentados os indicativos verificados pela análise dos dados coletados. Salienta-se que os argumentos dos estudantes estão apresentados em itálico para que possam ser diferenciados das citações bibliográficas utilizadas.

Quanto à identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, identificados no primeiro encontro, por meio do questionário (o qual foi respondido em grupos, em um total de oito grupos, chamados nesse artigo de G1 ao G8), identificou-se que os estudantes percebiam a importância dos meios de transporte para a sociedade, para a mobilidade da população e também para a distribuição de bens e serviços.

Em relação à mobilidade da população, mencionaram que os meios de transporte facilitam tornando a locomoção mais rápida e alguns exemplificaram citando a facilidade para deslocamentos cotidianos (escola, trabalho) e de lazer (viagens). Sobre a distribuição de bens e serviços, os estudantes afirmaram que os meios de transporte facilitam a distribuição de bens, como alimentos e vestuário e que os meios de transporte facilitam serviços associados à saúde, citando como exemplo o atendimento por meio de ambulâncias.

Também destacaram que a utilização de veículos motorizados é prejudicial ao meio ambiente e à saúde. Alguns citaram que os combustíveis são tóxicos ou poluentes e que fazem mal à saúde, mas a maioria não se preocupou em explicar de que modo isso ocorre.

Verificou-se que cinco grupos (de oito) associaram a saúde física com caminhadas ou práticas de esportes e indicaram o uso de veículos como uma das causas do sedentarismo.

Foi possível perceber, no questionário inicial, que os estudantes associaram os efeitos da poluição apenas ao uso dos combustíveis e não mencionaram que também existem outros fatores prejudiciais ao meio ambiente.

Também se identificou, inicialmente, que os estudantes já percebiam a existência de meios de transporte poluentes e não poluentes, que a maioria não explicava as diferenças entre eles, mas que todos citaram exemplos. Apenas em dois grupos houve a preocupação em diferenciá-los, sendo que o grupo G5 afirmou que *“Os poluentes são todos aqueles que usam combustível fóssil como combustível, principalmente o diesel.”*, o que pode indicar falta de conhecimento sobre os demais tipos de combustíveis poluentes. Em geral, os grupos citaram como exemplos de meios de transporte não poluentes: bicicletas, skate, patinete, patins, caiaque, cavalos, camelos, dromedários, carros elétricos, as pernas, etc. Já o G6 definiu *“[...] os não poluentes são os que não liberam nenhum tipo de gás, quando ocorre a combustão [...] e todos os que não liberam substâncias.”*, o que indica que apenas consideraram a poluição atmosférica, desconsiderando a poluição sonora, da água e do solo também causadas por meios de transportes. Como exemplos citaram carros, motos, caminhões, navios, helicópteros, zepelin, foguetes, naves espaciais, ônibus, balão, avião, etc.

Quanto aos critérios utilizados para a escolha do combustível, dentre os oito grupos: três não responderam sobre os critérios; um disse que deveria ser o mais econômico, mas não explicou e quatro grupos indicaram que o critério seria a economia, sendo que apenas dois deles se referiram à palavra rendimento e apenas um grupo explicou o seu conceito *“Normalmente é o balanço entre preço e quantos quilômetros o carro faria com determinados litros em seu tanque, ou seja o que render mais por menos preço”* (G5). Ainda desses quatro, dois não se referiram à palavra rendimento, mas usaram a palavra desenvolvimento. Afirmaram que o critério seria o combustível que *“[...]ocarro se adapta melhor ou se desenvolve melhor.”* (Grupo 3), e o outro *“[...] com o tipo de combustível que o carro desenvolva melhor.”* (Grupo 6). Além disso, apenas um dos grupos apontou, além destes dois critérios, que é necessário considerar a poluição causada ao meio ambiente, mas não explicou.

As respostas dos estudantes evidenciam que possuíam conhecimentos prévios sobre o que são fontes de energia renovável e não renovável, mas não tinham clareza sobre seus conceitos, visto que alguns vincularam a definição ao uso. Alguns, ainda, definiram energias renováveis como aquelas que podem ser reutilizadas, enquanto outros, como as que podem ser utilizadas mais de uma vez. Percebe-se que há um equívoco conceitual que emprega gasto energético, na tentativa de referirem-se as fontes de energia. Já a definição de não renováveis em relação ao uso, relaciona-se ao que não se pode reutilizar e ao que não se pode refazer após o uso.

Também houve a tentativa de diferenciar as fontes de energia com exemplos, ao invés de conceituação. Eles citaram como renováveis a energia solar, a elétrica, a água, a hidrelétrica e a eólica; e como não renováveis a gasolina, o álcool, o gás, diesel e os combustíveis fósseis. Nessa diferenciação nota-se o equívoco em classificar o álcool como não renovável e também a falta de clareza de quais são as fontes de energias e os tipos de energia e recursos enérgicos produzidos por meio delas.

Além disso, os estudantes também relacionaram fontes de energia à transformação. Dessa forma, as renováveis foram definidas como as que se transformam em outras e as não renováveis como as que não se transformam.

Em relação ao questionário final, analisando as respostas, por meio da ATD foram verificadas a emergência de duas categorias, que indicam de que modo a proposta desenvolvida contribuiu para a alfabetização científica dos estudantes. As

categorias são: *conhecimentos; expressão conceitual*, as quais são apresentadas a seguir, nas quais os estudantes foram identificados por E1, E2, etc.

Categoria 1: Conhecimentos

Nessa categoria o desenvolvimento da proposta possibilitou a *ampliação do conhecimento dos estudantes*, conforme estes evidenciaram que passaram a conhecer ou reconhecer novas fontes de energia, igualmente aprenderam a calcular custos de combustíveis, desempenho para o automóvel e avaliação da poluição, a partir de carros e combustíveis particulares. Ademais, percebeu-se que a proposta permitiu a *integração de conhecimentos* possibilitando tomada de decisões responsáveis e conscientes, instigando a mudança de hábitos e preservação do meio ambiente e saúde. Destaca-se que o ambiente museal possibilitou vivências diferentes das experienciadas em sala de aula, principalmente pela diversidade de materiais expostos e pela interação do grupo com esses.

No que tange a *ampliação do conhecimento dos estudantes*, destacam-se excertos de dois estudantes:

- estudante E4: *“A visita ao museu foi muito boa para ampliar o conhecimento sobre as fontes de energia, a água, sol, usinas etc.”;*
- estudante E15: *No sentido que possamos ver quais são mais poluentes, outras formas de fontes de energia que eu nem sabia que existiam: a das marés, a de massa e através das ondas também e como todas as pessoas acham que a energia nuclear em si não é poluente, mas a forma de descarte das varetas que é o poluente.*

As expressões dos estudantes - descritas anteriormente - viabilizam inferir que o desenvolvimento da atividade, contribuiu para a ampliação do conhecimento dos estudantes, em relação às fontes, tipos de energia e ao custo dos combustíveis. Conforme Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 11):

Durante as visitas aos museus, e as outras formas de saídas a campo, atividades práticas, os alunos aprendem por meio da interação que se estabelece com os professores, com os adultos, contando com a disposição de objetos e com a relação entre experiência e o seu conhecimento. Desta forma, ao retornarem à escola, os professores ao sistematizarem este conhecimento possibilitam o seu aprofundamento e a construção de outros saberes. A sistematização dos conhecimentos é, portanto, uma das tarefas fundamentais da escola e da atuação docente para que este processo de alfabetização ocorra, de modo a propiciar significado e sentido ao conhecimento que está sendo apropriado pelo aluno.

No que diz respeito à *integração de conhecimentos*, para Chassot (2003) quando se propicia aos estudantes uma formação crítica, ajudando-os a perceberem que a ciência pode ser útil para a melhoria de suas qualidades de vida, que lhe permita tomar decisões conscientes, está se propiciando a alfabetização científica. Nesse contexto, os estudantes expressam:

- estudante E2: *“Fiquei sabendo que eu posso fazer a minha parte para o planeta”.*
- estudante E18: *Apreendi mais sobre energias renováveis que são energia do corpo e solar e não-renováveis que são energia elétrica, etc..., eu também aprendi muito sobre ônibus, carro etanol, carro gasolina que se referem ao transporte entre eles qual deve andar depende sempre da distância e o rendimento do automóvel, aprendi também qual combustível polui mais, e depois de uma experiência chegamos na conclusão que a gasolina polui mais porque após ela ser esquentada ou seja aquecida ela produz*

fuligem que é um resíduo tóxico e ruim para o meio ambiente e o etanol é menos poluente.

No relato do estudante E18, destaca-se a atribuição de significado próprio aos conceitos científicos, ao manifestar que a gasolina após ser “[...] aquecida ela produz fuligem.” reportando-se ao conceito do processo de combustão da gasolina e do etanol, apresentados no vídeo apresentado em sala de aula*.

A alfabetização científica está condicionada ao fato do estudante “[...] refletir criticamente, posicionar-se e tomar decisões sobre questões locais e globais, em que o conhecimento estará aliado às atitudes e às habilidades necessárias para compreender o mundo” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2000, p. 122). Na mesma perspectiva, Chassot (2003), aponta para a necessidade de um ensino impregnado de posturas mais holísticas, que contemple aspectos históricos, dimensões ambientais e posturas éticas e políticas.

Nessa perspectiva, verificou-se que o estudante E9 manifestou que levaria em consideração para o abastecimento de um automóvel “o preço, pois hoje em dia a vida não está fácil, mas ajudar o meio ambiente é importante para a vida na terra continuar por muitos e muitos anos.”.

Ao término das atividades, ao serem questionados sobre quais seriam os critérios a serem adotados para a escolha do combustível, ao abastecer um veículo *flex*, três foram claramente evidenciados: *economia, rendimento e a questão ambiental*, que são subcategorias relacionadas à grande categoria “conhecimentos”.

É perceptível que seriam necessárias mais atividades reflexivas para esclarecer questões relativas à poluição. Identificou-se que dois, dentre 19 estudantes afirmaram que o álcool não polui o meio ambiente, o que evidencia que esse conceito não foi compreendido por esses estudantes. De modo geral os estudantes integraram valores e conhecimentos para tomar decisões mais conscientes e responsáveis na vida cotidiana, de acordo com o contexto e as necessidades.

Categoria 2: Expressão conceitual

Na categoria ‘*expressão conceitual*’ sobre fontes de energia, não houve avanço conceitual na diferenciação de fontes renováveis e não renováveis, pois os estudantes não mudaram as conceituações equivocadas ou alternativas que manifestaram no questionário inicial. No entanto, a maioria conseguiu exemplificar os tipos de energia gerados pelas fontes, o que demonstra a contribuição da proposta desenvolvida.

No que diz respeito às fontes de energia, segundo Pena (2015), as fontes de energia renováveis são aquelas que têm capacidade de serem repostas naturalmente e fontes de energia não renováveis as que podem esgotar-se em um futuro relativamente próximo.

Em relação à conceituação de fontes de energia, destacam-se três respostas:

- estudante E1: “Renováveis são as fontes que podem ser utilizadas mais de 1 vez. Não-renováveis são as que é utilizada uma única vez.”;
- estudante E2: “Renováveis são aquelas que podemos usar novamente e não renováveis aquelas que não são mais utilizadas.”;
- estudante E5: “É uma energia que você pode fazer de novo e essa é a energia renovável e não renováveis é a que não pode ser feita de novo.”.

É perceptível que os estudantes E1 e E2, atribuem significação ao conceito de renováveis e não renováveis à quantidade de vezes que é possível a utilização. Já o estudante E5, diferencia as fontes de energia em relação à possibilidade de produção.

Os estudantes não consideraram a questão dos recursos responsáveis pela produção energética para conceituar, apenas vincularam a conceituação, as palavras renováveis e não renováveis.

Já no que diz respeito à utilização de exemplos, temos:

- estudante E6: “*Renováveis são as que podem ser reutilizadas tipo água, eólica, solar, etc. As não renováveis são nuclear, combustíveis, variados do petróleo, álcool. E elas podem ser utilizadas uma vez.*”;

- estudante E7: *Energias renováveis são energias que podem serem repostas e energias não renováveis que quando terminam somem, por exemplo, o carro é um exemplo de energia renovável, quando acaba a energia dele, ela pode ser repostas, com álcool, gasolina ou etanol.*

Pelas respostas dos estudantes E6 e E7 pode-se perceber a tentativa de diferenciar as fontes de energia utilizando da exemplificação para explicitar os conceitos. Eles citaram como renováveis a energia solar, a elétrica, a água, a hidrelétrica e a eólica; e como não renováveis a gasolina, o álcool, o gás, diesel e os combustíveis fósseis. Nessa diferenciação verifica-se o equívoco em classificar o álcool como não renovável e também a falta de clareza de quais são as fontes de energias e os tipos de energia e recursos enérgicos produzidos por meio delas. No caso do estudante E7 percebe-se a utilização do carro como exemplo, demonstrando a falta de entendimento do mesmo.

Ao decorrer da proposta interdisciplinar, foi possível a interação entre as diferentes áreas do conhecimento e percebeu-se ampliação do vocabulário, visto que surgiram termos novos, que não haviam sido expostos no questionário inicial, como é o caso da molécula de ATP (Trifosfato de Adenosina), que é a forma como o corpo armazena a energia resultante da quebra da glicose. Isso se explicita na resposta do estudante E18: “*Energias renováveis são aquelas que após ser usada ela pode ser reutilizada como: energia do corpo ATP, e energia solar. Energia não renováveis são aquelas que após serem usadas não podem ser reutilizadas como os fósseis, energia elétrica, etc.*”.

Em relação ao questionário inicial houve avanços para a maioria dos estudantes, que utilizaram exemplos pertinentes relacionados aos conceitos, conseguindo demonstrar um acréscimo tanto na quantidade de exemplos, quando na adequação dos mesmos.

Conforme D’Ambrosio (2012) o conhecimento se dá a partir da ação do conhecer sobre a realidade, resultante de situações problemas reais. Nessa perspectiva, ao responder, por meio dos processos investigativos da modelagem o problema: *Quanto custa ir de casa até a escola e voltar, considerando diferentes meios de transporte? Quais impactos ambientais decorrentes do transporte escolhido?* Foi possível criar condições para que os estudantes relacionassem conhecimentos de Química, Matemática e Biologia.

Considerações Finais

O objetivo do presente trabalho foi organizar uma proposta interdisciplinar sobre o tema ‘Transportes e Fontes de Energia’ fundamentada na Modelagem na Educação e na função pedagógica do Museu Interativo. Buscou-se investigar em que medida, a proposição interdisciplinar, proporciona a alfabetização científica dos estudantes.

Por meio de Análise Textual Discursiva emergiram duas categorias: *conhecimento e expressão conceitual*. Na categoria *conhecimento*, constatou-se que a proposta possibilitou a reconstrução, ampliação e integração de conhecimentos, bem

como oportunizou reflexões críticas, principalmente sobre a importância do uso do critério ambiental para escolha de combustíveis, além de considerar aspectos como rendimento e economia.

Na categoria *expressão conceitual*, não é possível afirmar avanço conceitual na diferenciação de fontes renováveis e não renováveis, pois os estudantes não mudaram as conceituações equivocadas e/ou alternativas que apresentaram previamente. No entanto, houve a utilização de exemplos por parte dos estudantes quando se tratou dessas fontes que expressa a contribuição da proposta desenvolvida, pelo avanço tanto na quantidade de exemplos, quando na adequação dos mesmos, o que nos incentiva e demonstra a necessidade na proposição de atividades para aprofundar os aspectos conceituais relativos as fontes de energia.

Referências

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática no Ensino Fundamental**. Blumenau: EdiFurb, 2014.

_____. Perspectivas metodológicas em Educação Matemática: um caminho pela Modelagem e Etnomatemática. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 27-38, 2012.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 2013.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação/ Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, 2012.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22. jan./fev./mar./abr. 2003. p.89-100.

_____. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

D'AMBRÓSIO, U. Um enfoque transdisciplinar à Educação e à História da matemática. In: BICUDO, M. A.V; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 13-31.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 4 ed. Campinas: Autores Associados, 2000. – (Coleção educação contemporânea).

FAZENDA, I. **Práticas Interdisciplinares na escola**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 1, jun., p. 1- 17, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

NASCIMENTO, S.S. Museus, ciência, tecnologia e sociedade: um desafio de gerações. In: VALENTE, m.e.a (Org.), **Museus de Ciência e Tecnologia, interpretações e ações dirigidas ao público**. Rio de Janeiro: MAST, 2007.

PENA, R. A. Fontes de Energia. Disponível em:
<<http://www.brasilecola.com/geografia/fontes-energia.htm>>. Acesso: 30 de maio de 2015.

SOARES, C. T. S.; SILVA, A. M. M. Escolha e controle em um ambiente museal: um estudo com professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 177-198, 2013.

TOMAZ, V.S.; DAVID, M.M.M.S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. (Coleção Tendências em Educação Matemática) – Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL: CONCEPÇÕES
SOBRE AS TIC E A ENERGIA NO CURSO DE LICENCIATURA
EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Ticiane da Rosa Osório, Márcio Marques Martins
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) destacam que o desenvolvimento de tópicos básicos de Ciências da Natureza (CN) de forma descontextualizada não tem favorecido a aprendizagem significativa dos estudantes. Assim, torna-se necessário a articulação de aulas privilegiando um ensino contextualizado e significativo. Partindo disto, este estudo apresenta um recorte das investigações referentes à Dissertação do Mestrado Acadêmico em Ensino (MAE), UNIPAMPA, *Campus* – Bagé, desenvolvida através da oficina “TIC e Energia: Concepções na formação inicial no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (LCN)”. O público-alvo foram 19 acadêmicos do segundo semestre da LCN, UNIPAMPA, *Campus* – Dom Pedrito. Objetivou-se entender as concepções destes em relação às TIC e o tema Energia. Metodologicamente, utilizou-se a experimentação investigativa e aplicou-se um questionário semi-estruturado, analisado qualitativamente. Resultados revelam que grande parte dos acadêmicos relacionam as TIC a tecnologias digitais mencionando a dispositivos móveis etc., destacando que as TIC tornavam as aulas interessantes facilitando a compreensão de conteúdos complexos. A Energia foi definida corretamente por 90%, segundo as concepções de Coelho (2014) como a “[...] capacidade de realizar um trabalho”, os acadêmicos desenvolveriam as TIC e a Energia em suas aulas por meio de pesquisas, simuladores, experimentação utilizando espaços formais e não formais de aprendizagem. Considera-se relevante a realização deste tipo de pesquisa de pesquisa, pois torna-se fundamental para prosseguir as investigações referentes os métodos de desenvolver as TIC aliada a Energia facilitando o ensino de CN aliando teoria e prática contextualizada e significativa na construção do conhecimento.

Palavras-chaves: TIC. Energia. Formação inicial.

INVESTIGATION IN INITIAL TRAINING: CONCEPTIONS ON ICT AND
ENERGY IN THE COURSE OF LICENSING IN NATURAL SCIENCES

Abstract: The National Curriculum Parameters (2002) emphasize that the development of basic topics of Natural Sciences (CN) in a decontextualized way has not favored the significant learning of the students. Thus, it is necessary to articulate classes by giving priority to contextualized and meaningful teaching. This study presents a review of the research carried out in the workshop "ICT and Energy: Conceptions in Initial Formation

in the Degree Course in Natural Sciences (MAE), UNIPAMPA, *Campus - Bagé. LCN* ". The target audience was 19 second semester students from LCN, UNIPAMPA, *Campus - Dom Pedrito*. The objective was to understand the conceptions of these in relation to ICT and the Energy theme. Methodologically, the investigative experimentation was used and a semi-structured questionnaire was applied, qualitatively analyzed. Results show that most of the students relate ICT to digital technologies by mentioning mobile devices, etc., emphasizing that ICT makes classes interesting by facilitating the understanding of complex contents. Energy was correctly defined by 90%, according to Coelho's (2014) conceptions as "[...] ability to carry out work". Academics would develop ICT and Energy in their classes through research, simulators, experimentation using formal and non-formal learning spaces. It is considered relevant to carry out this type of research, since it becomes fundamental to continue the research concerning the methods of developing ICT allied to Energy facilitating the teaching of CN, combining theory and practice contextualized and significant in the construction of knowledge.

Keywords: TIC. Energy. Initial formation.

Introdução

A área do ensino de Ciências da Natureza é permeada por diversas teorias, metodologias, recursos e ferramentas que buscam facilitar o processo de construção e apropriação do conhecimento em todos os níveis de ensino. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2002) o desenvolvimento de tópicos básicos de Ciências da Natureza, que quando ocorre de forma descontextualizada e mecanicista, não favorece a aprendizagem significativa dos estudantes. Diante disso, torna-se necessário o desenvolvimento de conceitos, temas e conteúdos articulados com o meio onde o mesmo está inserido, para que um ensino contextualizado e significativo seja privilegiado (BRASIL, 2002), pois a aprendizagem e o processo de construção do conhecimento estão interligados.

Ao longo dos séculos o homem foi descobrindo, construindo, adaptando e modificando suas invenções, já que cada época é marcada pelas técnicas e descobertas dos seres humanos. Cada inovação, como os utensílios construídos a partir de pedra, o domínio do fogo, as pinturas rupestres e a linguagem na qual utilizamos para nos comunicarmos nos dias de hoje, são frutos do impacto das descobertas remotas do homem. Na atualidade, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) constituem um dos principais grupos de inovações construídas coletivamente pela humanidade. A disseminação e o uso das TIC em inúmeras áreas profissionais como no jornalismo, na administração, nas práticas médicas, na gestão de grandes empresas entre tantas outras que poder-se-ia elencar, tem auxiliado na evolução, agilidade e organização de diversas atividades. Na educação e no ensino, esta ferramenta objetiva principalmente a investigação científica por meio de pesquisas, reproduções de fenômenos e a ampliação de conhecimentos (PONTE, 2000).

Nas últimas décadas, o ensino de Ciências passou por diversas reformulações e inserção de novas metodologias com o intuito de proporcionar um ensino mais qualificado e aproximado da realidade dos estudantes. Dentre os novos recursos e ferramentas inseridas nas aulas, atualmente as TIC vêm ganhando cada vez maior espaço dentro de todas as áreas, em especial no contexto de sala de aula. Nas escolas existe um forte movimento de investimento em aulas, atividades e metodologias utilizando como recurso pedagógico as TIC na tentativa de facilitar a suplementação das

necessidades de formação dos sujeitos sem processo de formação e aproximar a teoria da realidade.

Dentre os diversos significados encontrados na literatura da área, Mendes (2008) define as TIC como um conjunto de recursos tecnológicos que, podem proporcionar uma comunicação, automação e diversificação em diversos ramos, abrangendo desde o ensino até as pesquisas científicas. Segundo o autor é possível perceber o avanço das TIC em todas as áreas, sendo inegável as inúmeras contribuições por estas trazidas.

No âmbito educacional não seria diferente, já que as TIC podem ser utilizadas para reunir, demonstrar e partilhar informações aproximando cada vez mais a teoria da prática em especial em conteúdos e temáticas específicas que possuem um grau elevado de abstração, como a Energia.

Assim, as TIC podem ser consideradas como tecnologias cognitivas e sociais, pois o social propicia que os sujeitos encontrem ideias e interesses e, comum, falando, ouvindo e interagindo. Silva (1999, p. 59) destaca a necessidade do ser humano,

[...] da informação como de sociabilidade, poder-se-á mesmo afirmar que a informação é um instrumento ou componente para a promoção da socialização e da sociabilidade, que é o objetivo primordial. Através dos grupos sustentados pelas Redes e Serviços Telemáticos o sujeito tem uma ambiência mista em que se funde a sociabilidade com a informação, com a vantagem de a informação seja mais credível pelo fato de ter origem no círculo de sociabilidades do sujeito.

Apesar de conhecer as facilidades e as contribuições das TIC no ensino, é notório que grande parte das práticas pedagógicas nas escolas ainda se eximem da utilização desta ferramenta. Moran (2000) faz menção às dificuldades referentes às mudanças educacionais no sentido da inserção das TIC nas aulas, pois acredita que uma aula apoiada neste recurso deve ser mediada por educadores maduros, curiosos, entusiasmados e abertos que possuam a capacidade de integrá-las naturalmente na elaboração de suas aulas. O autor ainda ressalta as vantagens trazidas pelas tecnologias de informática como a sistematização de dados, imagens, gráficos, bem como vídeos- aula, entre outros que ofertam diversas informações de forma resumida rápida e atraente.

Além de aplicativos, sites e softwares de simulação, que podem aproximar ainda mais o estudante dos fenômenos abstratos, em especial no que tange a área das Ciências da Natureza. Nesses casos, o papel do professor é mediar e auxiliar na condução das atividades e na interpretação das informações disponibilizadas pelos aplicativos, buscando sempre contextualizá-las afim de que o sujeito realize as relações com seu cotidiano.

Levando-se em consideração as premissas acima mencionadas e tendo o entendimento da necessidade do desenvolvimento de aulas que contemplem as reais necessidades dos estudantes. Neste trabalho, resultados parciais provenientes da análise dos dados coletados durante a oficina intitulada “Aplicativo *Kahoot!* Umas ferramentas para o ensino de Ciências da Natureza” são apresentadas. Essa oficina teve como objetivo entender as concepções dos acadêmicos sobre o tema Energia, bem como verificar as contribuições das TIC na formação inicial dos acadêmicos. Esta pesquisa esta interligada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (MAE) da Universidade Federal do Pampa – Unipampa – *Campus* Bagé - Rio Grande do Sul – Brasil, no qual os autores estão vinculados.

A escolha pelo tema Energia justifica-se pela possibilidade do desenvolvimento em diversos contextos, sendo estes formais ou não formais, de aprendizagem e em diferentes níveis de ensino. Os graus de abstração dos conceitos atribuídos a energia são elevados, podendo limitar o entendimento do estudante. O conceito de Energia é considerado por Barbosa e Borges (2006) como um dos mais abstratos e complexos de ser entendido dentro do currículo escolar. Devido a esta complexidade, o estudante em grande parte das vezes interpreta o mesmo de forma inadequada e equivocada confundindo este conceito com outros comumente relacionados a potência, movimento e força. Acredita-se que esta abstração se justifique pela diversidade de representações que a Energia pode ser encontrada, tais como a transferência de calor entre os corpos, no calor emitido por uma chama, na radiação solar, na condução da eletricidade, nos movimentos dos corpos em geral, são apenas alguns exemplos de Energia quanto a sua forma são encontradas diferentemente (GASPAR, 2009).

Dessa forma, torna-se essencial o desenvolvimento do tema de forma articulada com as componentes curriculares em especial na Química, Física e Biologia. Relacionado a estes aspectos, os PCN expressam que a Energia

[...] é um exemplo importante de um conceito comum às distintas ciências, instrumento essencial para descrever regularidades da natureza e para aplicações tecnológicas. Na Física, pode ser apresentada em termos do trabalho mecânico necessário para impelir ou para erguer objetos, quando se calcula a energia cinética do movimento de um projétil ou veículo, ou a energia potencial da água numa barragem. [...] A falta de unificação entre os conceitos de energia pode resultar em uma “colcha de retalhos energética”, a ser memorizada, das energias mecânica e térmica, luminosa, sonora, química, nuclear e tantos outros adjetivos, alguns pertinentes, outros não. Na Biologia e na Química, as energias não são menos importantes e nem menos variadas em suas designações e, no fundo, se trata da mesma energia da Física. [...] preciso um esforço consciente dos professores das três disciplinas para que o aluno não tenha de fazer sozinho a tradução dos discursos disciplinares ou, o que é pior, concluir que uma energia não tem nada a ver com a outra. (BRASIL, 2002, p.29).

Na maioria das vezes, o tema é desenvolvido isoladamente, sem conexões entre as componentes curriculares da área Ciências da Natureza. Este tipo de abordagem não favorece o entendimento correto das aplicações e conceitos relativos à Energia, podendo causar certa confusão conceitual, ou ainda os estudantes podem entender que a Energia estudada na Química não é a mesma desenvolvida na Física ou na Biologia.

Lócus do trabalho

A Unipampa é uma Instituição Superior multicampi localizada em 10 cidades no Estado do Rio Grande do Sul (Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, São Gabriel, São Borja, Santana do Livramento e Uruguaiana). A Figura 1 mostra a abrangência geográfica da Unipampa no Estado.

Figura 1 – Distribuição da Unipampa



Fonte: [porteiros.unipampa.edu.br/Dom Pedrito](http://porteiros.unipampa.edu.br/DomPedrito)

O lócus da pesquisa descrita neste trabalho foi desenvolvida na Unipampa – *Campus* – Dom Pedrito com os acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. O município localiza-se na microrregião da Campanha, sendo o 4º município em extensão do Rio Grande do Sul, com 5250km². Segundo o IBGE (2010) possui uma população de 38.916.

O Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza é constituído pela formação científica interdisciplinar e profissional, ética e reflexiva, comprometida com o desenvolvimento humano e a sustentabilidade ambiental. Além disso, o Curso tem principal objetivo à formação de professores na área de Ciências da Natureza, ou seja, o mesmo habilita o licenciado ao Ensino de Ciências, Biologia, física e Química nas séries finais do Ensino Fundamental e Médio (UNIPAMPA, 2015).

METODOLOGIA

Dentre os diversos tipos de pesquisas disponíveis na literatura da área como quantitativa, qualitativa, estudo de caso entre tantas outras nas quais pode-se elencar, esta pesquisa caracteriza-se metodologicamente como quanti-qualitativa também intitulada como pesquisa mista ou até mesmo como terceiro movimento. Segundo os pressupostos metodológicos de Johson et al. (2007, p. 123), esse tipo de pesquisa pode ser definido quando

[...] o pesquisador ou um grupo de pesquisadores combinam elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa (ex., uso de perspectivas, coleta de dados, análise e técnicas de inferência qualitativas e quantitativas) com propósito de ampliar e aprofundar o conhecimento e sua corroboração.

Justifica-se a escolha deste tipo de metodologia pelo fato que a partir deste tipo de análise é possível verificar de modo mais amplo e intensificado os dados obtidos, já que conforme mencionado pelos autores a análise pautada em aspectos quanti-qualitativos amplia os conhecimentos e colabora para resultados mais específicos, além de utilizar diversos meios e técnicas que favorecem o estudo.

A oficina foi desenvolvida em quatro etapas. Na primeira, foi aplicado um questionário contendo três questões abertas: 1) Liste algumas contribuições das TIC na construção do teu conhecimento sobre Ensino de Ciências a partir das tuas vivências escolares; 2) Defina o tema Energia diante dos conceitos desenvolvidos no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza nas componentes que Química, Física e Biologia; 3) Como futuro professor de Ciências da Natureza, sistematize dois exemplos de atividades envolvendo a temática Energia atrelada às TIC no contexto de sala de aula.

A finalidade da aplicação deste questionário foi verificar as concepções dos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza sobre o tema Energia, bem como investigar quais as contribuições das TIC na construção do conhecimento de Ciências ao decorrer da formação básica de ensino.

Na etapa dois, os acadêmicos foram convidados a jogar o jogo intitulado “Jogo das Capitais” no formato de *Quiz*, desenvolvido por meio do aplicativo Kahoot!*, o intuito desta etapa foi mostrar o funcionamento do aplicativo, bem como as possibilidades de interação entre os pares.

Já na etapa três realizou-se, com auxílio de recurso multimídia e *slides* informativos, a explicação da interface do aplicativo, funcionamento, funções, tipos de jogos e o passo a passo para construção do mesmo.

Na quarta etapa, pós capacitação os acadêmicos foram separados em quatro grupos. O intuito desta etapa era de que cada grupo elaborasse um jogo do tipo *Quiz* sobre o tema Energia envolvendo as componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia). Um dos grupos deveria elaborar o jogo de modo interdisciplinar, ou seja, a proposta deveria conter questões referentes às três componentes curriculares. Neste trabalho serão apresentados a análise dos dados relativos à primeira etapa da oficina.

Resultados e discussões

A oficina foi desenvolvida com 19 acadêmicos do quarto semestre do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa – Unipampa – Campus – Dom Pedrito – RS, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino (MAE) da mesma Instituição de ensino do Campus – Bagé. Dos 19 acadêmicos envolvidos na atividade proposta, 17 eram do sexo feminino e apenas dois eram do sexo masculino. A turma compreende a faixa etária dos 18 aos 72 anos.

Com a finalidade de preservar a identidade dos sujeitos da pesquisa, optou-se por utilizar o código **(P)** para cada um, seguido do número do acadêmico participante nas análises das respostas.

A primeira questão “Liste algumas contribuições das TIC na construção do teu conhecimento sobre Ensino de Ciências a partir das tuas vivências escolares”, tencionava entender as contribuições das TIC ao longo da vivência escolar básica dos acadêmicos.

A partir da análise das respostas, percebeu-se que a maioria dos acadêmicos faz uma relação direta das tecnologias digitais, considerando que as TIC, restringem-se apenas aos aparelhos digitais. Como exemplo destaca-se a menção do **(P1)** “[...] permite maior acesso dos alunos ao conhecimento através da tecnologia, aliando o ensino tradicional ao moderno”. A **(P2)** destaca “[...] para mim facilitou o entendimento, porque elas ajudam na melhor compreensão do ensino. Muito pouco minhas professoras utilizavam nas aulas o laboratório de informática, mas era interessante quando usavam.”

De forma semelhante a **(P4)** e **(P5)** mencionam: “Auxiliou na compreensão do ensino de conteúdos mais difíceis. Pra mim as aulas eram mais interessantes quando usava os computadores, poucas vezes as professoras nos levavam no laboratório de informática.”

O relato das **(P2/P4/P5)** expressam que os professores utilizavam raramente as TIC em suas aulas. A pesquisa realizada por Behrens (1998) argumenta que os

*O Kahoot! é uma plataforma digital que permite realizar atividades interativas entre a plateia e o orador, em tempo real.

professores ainda mantêm certo distanciamento das TIC, mesmo sabendo que as mesmas somam e auxiliam no processo de construção do conhecimento, pois aulas desenvolvidas com o auxílio das TIC ainda são um grande desafio na educação. Docentes despreparados e sem conhecimento técnico necessário para o manejo destas tecnologias preferem conservar suas práticas pautadas em metodologias tradicionais de ensino. Negar as grandes contribuições das TIC de certa forma é privar o avanço tanto conceitual e cognitivo dos estudantes.

Outros acadêmicos enumeraram aplicativos e programas computacionais como facilitadores neste processo. Isto fica evidente nas respostas dos participantes **(P5/P6/P8/P14)**, quando destacam: **(P5)** “O *data show* é uma das contribuições que auxiliam na melhoria da transmissão de conteúdo e outra ferramenta muito utilizada é o Moodle”; **(P6)** “As tecnologias encurtaram a distância entre colegas e professores através de ferramentas e redes sociais como email da turma, drive do Google, grupos de facebook e whatsapp onde as informações circulam de forma acelerada”; **(P8)** “[...] pesquisas escolares em sites de busca, vídeo aulas, aplicativos de estudos”; **(P14)** “[...] trabalhos com simuladores e experimentos”.

Já os participantes **(P16/ P17/P18)**, listam em suas respostas a importância do uso das TIC como ferramenta para instigar e envolver os estudantes nas atividades em sala de aula **(P16)** “[...] despertam mais interesse nos estudantes envolvendo-os mais com o conteúdo aplicado [...] o professor consegue se aproximar mais da realidade do aluno e assim o aluno pode perceber que a “ciência” como algo mais palpável”; **(P17)** “O uso da TIC torna o processo de aprendizagem mais interessante, pois usa novas ferramentas para transmitir o conhecimento”; e **(P18)** “As TIC são de extrema importância para a construção do conhecimento, lembro-me das aulas de ciências com apenas pesquisas escolares na internet”.

É importante destacar a fala do **(P18)** que implicitamente faz menção ao uso de aplicativos e demais ferramentas que antes não eram utilizadas nas aulas de ciências, tais como aplicativos, simuladores e experimentos.

Por fim, o relato do **(P19)** deve ser ressaltado: “As TIC proporcionam uma aprendizagem mais atualizada. Além disso, é possível abranger vários assuntos a partir de uma temática”.

Segundo Aguiar (2008) as interações estabelecidas entre os estudantes e a internet modifica de maneira positiva na forma de expressão tanto na leitura como na escrita, já que o acesso as informações sistematizadas e disponíveis em uma sequência criativa facilitam o entendimento, construção e reconstrução em diversas áreas do conhecimento. As TIC ampliam as percepções de modo a uma nova leitura do mundo, levando ao sujeito refletir e pensar sobre o próprio pensar e por meio destas reflexões agregar mais conhecimento e informações sobre determinado tema. Assim conforme a autora, pode-se entender que as tecnologias digitais emergem no sentido de colaborar com o processo de ensino aprendizagem, rompendo com a forma hierárquica e tradicional imposta em muitas escolas.

A segunda questão “Defina o tema Energia diante dos conceitos desenvolvidos no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza nas componentes que Química, Física e Biologia”. Verificou-se que as respostas trazidas pelos acadêmicos estão em grande parte atribuídas à concepção de que “Energia é a capacidade de realizar um trabalho”. Os acadêmicos **(P1/P2/P5/P7/P11/P15/P17)** conceituaram Energia dessa forma. Este resultado relaciona-se com a conceituação sobre Energia definida por Asimov (1979, p. 14) como “[...] a propriedade de um corpo que o capacita a trabalhar”. Ainda assim, ressalta que a palavra Energia significa “que contém trabalho”. Logo as

respostas dos acadêmicos atribuindo Energia com a realização de trabalho podem ser consideradas corretas.

No entanto, dentre as definições trazidas pelos livros didáticos, Coelho (2014) apresenta as conceituações mais generalistas e rotineiramente utilizadas como: “*A Energia não pode ser criada, nem destruída, mas apenas transformada*”, ou, “*Energia é a capacidade de realizar trabalho*”.

A primeira conceituação apresentada restringe-se apenas aos fenômenos da natureza, já a segunda torna-se insuficiente para atender a complexidade e totalidade do tema, limitando esta definição ao campo da física. Caso estas duas concepções forem desenvolvidas de forma isolada, o que costuma acontecer no contexto da sala de aula, poderá direcionar ao entendimento equivocado de que a Energia é vista como uma “substância”.

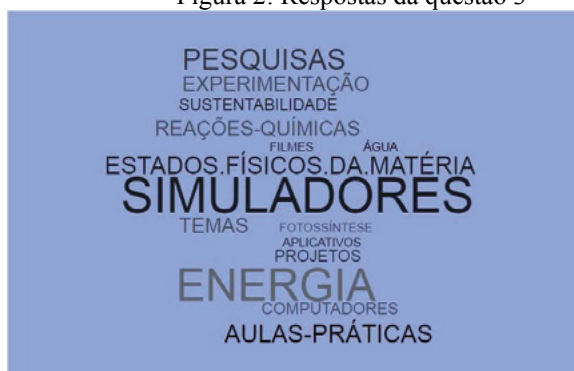
Alguns acadêmicos (P3/P4/P6), em seus relatos expressaram novamente a relação de ensino por meio do tema Energia. (P3) “*Em ciências Energia é um tema utilizado em todas as componentes de forma ampla*”; (P4) “[...] *é um tema abordado de forma ampla e variada em todas as componentes do Curso*”; e (P6) “*Energia é um tema que pode ser abordado em todas as áreas de ciências*”.

Vale ressaltar também a resposta do (P10) “[...] *sem perceber fisicamente, usamos e adquirimos a todos momentos que fizemos algumas ações, envolvendo processos relacionados a física, química e biologia*”.

A partir disto, percebe-se que o mesmo lista o ganho e perda de energia em diversos momentos cotidianos, e, que envolvem os processos químicos, físicos e biológicos. Apenas um participante, (P19), compreende energia com a distribuição de energia elétrica: “[...] *é uma forma de abastecer determinados locais como a sua casa através de uma corrente elétrica.* ”

A última questão “Como futuro professor de Ciências da Natureza, sistematize dois exemplos de atividades envolvendo a temática Energia atrelada as TIC no contexto de sala de aula”, teve como intuito perceber de que modo os acadêmicos desenvolveriam atividades envolvendo o tema Energia e as TIC em aulas como futuros professores. Esta questão foi analisada por meio do software *Word It Out**. A Figura 2 expõem as respostas dos acadêmicos.

Figura 2: Respostas da questão 3



Fonte: Autores (2018).

*O software *Word It Out* é um gerador de nuvem de palavras sendo que representa as palavras mais frequentes escalonando-as em tamanho proporcional à sua frequência, ou seja, quanto maior a palavra, mais vezes a mesma foi enunciada.

Conforme a Figura 2, constata-se que as aulas envolvendo *Simuladores, Energia, Pesquisas, Estados físicos da matéria e Aulas práticas* foram às respostas mais citadas pelos participantes. Além disso, *Experimentação, Reações Químicas e Computadores* também foram listados com representatividade expressiva.

Este fato revela que grande parte dos acadêmicos ainda restringem a atribuição da temática apenas às componentes curriculares de Química e Física. Listaram em suas respostas o desenvolvimento de conteúdos específicos destas componentes curriculares como Energia Cinética das Reações Químicas, Estados Físicos da matéria, Circuitos, e alguns tipos de Energia (eólica, hidrelétrica e solar).

Apenas os **(P8/P10)** expressam à ligação do tema Energia com a Biologia quando destacam **(P8)** “*O conceito de fotossíntese sendo contextualizando com a Energia necessária para os processos da planta [...]*”; **(P10)** “[...] *a fotossíntese é um bom conteúdo para trabalhar a Energia [...] através da pesquisa nos computadores perguntando aos alunos como ocorre a fotossíntese.*”

Dois dos participantes **(P10/ P14)**, mencionaram em suas respostas o desenvolvimento de aulas em espaços não formais de aprendizagem e com instrumentos que não estão diretamente relacionados ao ensino como o uso de filmes e aplicativos interativos de celular. Ao passo que o **(P6)** relatou “[...] *usar projetos seria uma forma de usar a Energia e as TIC para que estudantes percebessem que estas têm ligação [...] assim a Energia elétrica poderia ser estudada mais interessante.*”

Considerações finais

Dentre os diversos recursos, ferramentas e metodologias disponíveis para o ensino de Ciências da Natureza, as TIC atualmente tomam cada vez maior espaço nas escolas e em todos os níveis de ensino. Nesta intervenção inicial percebeu-se a interação entre os pares que envolveram-se na atividade proposta. Este fato revela que o processo de aprendizagem deve ser uma construção coletiva, ou seja, o diálogo e considerações sobre o uso das TIC deve ocorrer entre os pares como forma colaborativa promovendo a troca de saberes. Em relato informal, muitos destes mencionaram que utilizariam o aplicativo posteriormente para realização de propostas relacionadas à Escola e projetos e nos estágios vindouros vinculados a Universidade.

No entanto, percebeu-se nesta pesquisa que grande parte dos estudantes em sua formação básica tiveram pouco contato com as TIC e as tecnologias digitais nas escolas onde estudaram, mas que mesmo assim reconhecem as contribuições que as mesmas podem trazer ao ensino e aprendizagem.

Na questão um verificou-se que a maioria dos acadêmicos entende que as TIC se restringem as tecnologias digitais, já que mencionaram simuladores, computadores, recurso multimídia entre outros. Os mesmos argumentam que as aulas desenvolvidas com o uso das TIC tornam-se mais interessantes e atrativas. Além disso, afirmam que as TIC possibilitam maior compreensão de conteúdos considerados mais difíceis, já que estas proporcionam um ensino mais atualizado.

Na segunda pergunta entendeu-se que 90% dos acadêmicos conceituaram corretamente o tema Energia do modo mais clássico, “Capacidade de realizar um trabalho”. Apenas 10% destes não conceituou o tema, pois exemplificaram onde a mesma pode ser encontrada ou relataram onde as possibilidades de abordagem da temática.

No que se refere à sistematização de ideias a serem desenvolvidas, investigada na última questão, na prática docente envolvendo a temática Energia e as TIC, notou-se que grande parte dos acadêmicos utilizaria como recurso tecnológico os Simuladores, em especial para desenvolver o conteúdo de Energia Cinética e Circuito. Destacaram

ainda como exemplo de Plataforma Simuladora, o *PhET* Colorado, que é um projeto de simulações interativas da Universidade de Colorado Boulder que cria simulações interativas gratuitas de diversas componentes curriculares. A experimentação teve boa representatividade nas respostas, já que os acadêmicos consideraram que o experimento facilita o entendimento do tema Energia, como o conteúdo de Reações Químicas, a liberação de Energia para o meio e a quantidade de Energia advinda dos alimentos. As pesquisas individuais ou em grupos com a utilização dos computadores e *sites* de pesquisas também foram citadas, e estruturadas com perguntas elaboradas sobre o tema. Considera-se de extrema relevância atividades como a apresentada neste trabalho, já que as TIC estão imersas em nosso contexto de modo significativo e intenso. Logo, a inserção das mesmas nas aulas, em especial na área de Ciências Natureza, pode ser considerada uma ferramenta valiosa na construção do conhecimento, já que as TIC instigam os sujeitos às atividades propostas, levando o mesmo a ser autor de seu próprio conhecimento. Além disso, aplicativos de fácil acesso como o *Kahoot!* tornam-se alternativas de desenvolver conteúdos por meio de jogos interativos onde os estudantes podem elaborar individualmente ou em grupo saberes referentes ao tema elencado facilitando assim a construção e reconstrução do conhecimento.

Por fim, verificou-se que as TIC devem funcionar nos âmbitos escolares como facilitadora no processo de elaboração de saberes, já que oferta grandes possibilidades e desafios cognitivos e sociais de estudantes e professores pertencentes a todos os níveis de ensino, podendo ser inseridas nas aulas desde os anos iniciais do ensino fundamental, até o nível superior.

Cabe a cada profissional perceber de que forma tornar as TIC como uma aliada, pois grande parte dos professores utilizam os computadores e a Internet restrita a um banco vasto de informações. A não exploração de outras vertentes limita a coloração que as TIC e Internet podem oferecer.

No entanto, faz-se necessário ressaltar que as TIC não podem ser consideradas como a salvação para a educação e que com a sua efetivação nas escolas será a resultante de todas as problemáticas em torno do ensino. Pelo contrário. Ao longo deste trabalho forma enumeradas diversas contribuições que este recurso pode ofertar, mas para que as TIC sejam integradas de modo colaborativo na área educacional, é necessário que os educadores desprendam-se dos receios e pré-conceitos e aos poucos de forma natural e não imposta, integrá-las no contexto de sala de aula de forma facilitada, segura e clara das potencialidades que estas proporcionam no ensino. A forma correta do uso das TIC nas aulas, valorizando os estudantes, levando em consideração seus saberes prévios atrelado a uma pedagogia bem estruturada somam na aprendizagem significativa dos estudantes.

Este trabalho tem apoio financeiro da FAPERGS/CAPES.

Referências

AMEM, B. M. V.; NUNES, L. C. Tecnologias de Informação e Comunicação: Contribuições para o Processo Interdisciplinar no Ensino Superior. **REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA**. 30 (3): 171 – 180; 2006.

ASIMOV, I. **Escolha a sua catástrofe**. Círculo do Livro. 1979.

BARBOSA, J. P. V; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. **Cadernos Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 182-217, 2006.

BEHRENS, M. A. A formação pedagógica e os desafios do mundo moderno. In: MASETTO, M. T. **Docência na universidade**. Campinas: Papyrus, 1998. p. 57-68.

BRASIL. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

COELHO, H. **Tecnologias de informação**. Lisboa: D. Quixote, 1986.

COELHO, R. L. On the Concept of Energy: Eclecticism and Rationality. **Science & Education**, v. 23, n.6, p. 1361-1380, 2014.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências**. São Paulo: Ed. Ática, 2009.

JOHNSON, R. Burke; ONWUEGBUZIE, A.J.; TURNER, Lisa A. Toward a definition of mixed method research. **Journal of Mixed Methods Research**, v.1, n.2, p. 112-133, 2007.

MENDES, A. TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é? Portal iMaster, mar. 2008.

MORAN, José Manuel. Contribuições para uma pedagogia de educação online. In: SILVA, Marco. **Educação online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Loyola, 2003. p. 39-50.

PONTE, J. P. Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores: Que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**. Nº 24 (2000), pp. 63-90.

SILVA, L. Globalização das redes de comunicação: uma reflexão sobre as implicações cognitivas e sociais. In: J. A. Alves, P. Campos, & P. Q. Brito (Orgs) **O futuro da Internet**. Matosinhos: Centro Atlântico, 1999. p. 53-63.

UNIPAMAPA. PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO, CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/110/1/PPC_Ci%C3%A7ncias%20da%20Natureza_Dom%20Pedrito.pdf> Acesso em: 8 de jun. de 2018.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**MEIOS DE COMUNICAÇÃO, RADIAÇÕES SOLARES E O
ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Peterson Fernando Kepps da Silva, Lavínia Schwantes

Universidade Federal do Rio Grande -FURG

Resumo: Eritema (vermelhidão), envelhecimento cutâneo, manchas e câncer da pele estão entre os principais efeitos negativos ocasionados pelas radiações solares, especificamente a ultravioleta. No Brasil, o câncer com maior incidência é o da pele, sendo que o estado do Rio Grande do Sul e o município do Rio Grande figuram entre as regiões do país e do mundo com maior número de casos da doença. A exposição aos raios de sol no período da infância e adolescência é considerada a mais perigosa no que concerne ao futuro desenvolvimento da doença. Neste contexto, o artigo visa apresentar os principais meios de comunicação que permitiram o contato de estudantes do último ano do Ensino Médio com as radiações solares. A partir de um questionário sobre a temática em questão apresentamos, de forma qualitativa, estas fontes referenciadas pelos investigados. Foi possível constatar que os estudantes possuem a televisão como a principal ferramenta de comunicação no que tange as radiações solares.

Palavras-chave: Radiações solares. Radiação ultravioleta. Educação básica. Ensino de Ciências. Ensino de Biologia.

**MEDIA, SOLAR RADIATIONS AND THE TEACHING OF SCIENCES AND
BIOLOGY**

Abstract: Erythema (redness), skin aging, blemishes and skin cancer are among the main negative effects caused by solar radiation, specifically ultraviolet. In Brazil, the cancer with the highest incidence is the skin, with the state of Rio Grande do Sul and the municipality of Rio Grande being among the regions of the country and the world with the highest number of cases of the disease. Exposure to sunrays in the period of childhood and adolescence is considered the most dangerous with regard to the future development of the disease. In this context, the article aims to present the main means of communication that allowed the contact of students of the last year of high school with solar radiation. From a questionnaire on the subject in question, we present, in a qualitative way, these sources referenced by the investigated ones. It was possible to verify that the students have the television as the main communication tool with regard to the solar radiations.

Keywords: Solar radiation. Ultraviolet radiation. Basic education. Science teaching. Teaching of Biology.

Introdução

Comumente as radiações solares no ensino de ciências são abordadas pela ótica da física ou da química. Grande parte dos trabalhos científicos não esboçam os efeitos biológicos das radiações solares, por vezes apenas os citam (SILVA e SCHWANTES, 2016a). Por isso, nos últimos anos temos nos dedicado a articular esta tríade: efeitos biológicos, radiação ultravioleta (RUV) e ensino de ciências e biologia.

Radiações solares, de forma simples, podem ser entendidas como um grande leque, no qual abarca diferentes tipos de radiações: raio-gama, raio-X, raio-alfa, infravermelho, micro-ondas, ultravioleta, entre outras. Existem diferentes tipos de radiações, que são classificadas no campo científico pelo seu comprimento de onda (CLAVICO, 2015; BALOGH et al., 2010). Dentre todas essas radiações, que possuem como fonte natural o Sol, sublinhamos a RUV. Entretanto, cabe o questionamento: por que focarmos nossos estudos nesse tipo de radiação e integramos ela ao ensino de ciências?

A resposta, assim como já divulgamos em outras produções (SILVA e SCHWANTES, 2016a; SILVA, 2017), se dá pelo alto número de casos de câncer da pele no Brasil. O país está entre os que mais apresentam sujeitos acometidos pela doença. O câncer da pele possui como principal agente causador a RUV, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2014). Além disso, nosso trabalho de pesquisa está locado no estado do Rio Grande do Sul, município do Rio Grande – regiões, ainda de acordo com os dados divulgados pelo INCA (2014), que apresentam o maior número de pessoas que desenvolvem a doença no país.

Possíveis motivos para este número elevado de doenças da pele, principalmente o câncer, pairam em torno da posição geográfica da cidade, já que a mesma é uma península, isto é, cercada de água por quase todos os lados – e a RUV é refletida pela água; possui frequente atividade pesqueira e outras atividades laborais a céu aberto, o que expõe com maior frequência os indivíduos ao Sol; e, ainda, possui o Índice Ultravioleta (IUV) – medida do nível/intensidade de radiação que chega até a superfície terrestre – elevado (CLAVICO, 2015).

A RUV tem ação cumulativa na pele/organismo vivo e é capaz de provocar processos químicos e morfológicos. Moléculas presentes na pele podem absorvê-la, o que acarreta alterações químicas (BALOGH et al., 2010). O DNA, ainda segundo Balogh et al. (2010, p. 733), “é uma das principais moléculas que absorve a radiação UV e, portanto, pode sofrer mutações que, posteriormente, podem resultar em transformações malignas da célula”. Além do câncer da pele, ela desencadeia outros efeitos negativos à vida humana como: processos inflamatórios na pele, rugas e envelhecimento precoce, fotoconjuntivites e cataratas, sinais/pintas/manchas. Por outro lado, a síntese de vitamina D, processo biológico no qual a RUV está relacionada, é considerada o principal efeito benéfico envolvendo este tipo de radiação.

Entendemos que o câncer da pele, por ser um problema grave de saúde pública, e a escola, por ser um meio de propiciar, a partir de propostas pedagógicas, um pensamento crítico e reflexivo sobre os diferentes assuntos concernentes a nossa vida social, podem possibilitar maneiras de entender e atuar diante dos riscos que a RUV pode causar à saúde humana. Para além de uma mudança comportamental dos estudantes pensamos, sobretudo, na ampliação de conhecimentos, na divulgação dos saberes científicos e nas discussões que tal assunto pode propiciar no ensino de ciências e biologia.

Aproximar as radiações solares do ensino de ciências (Ensino Fundamental) e biologia (Ensino Médio) se justifica pela listagem de conteúdos que estas disciplinas apresentam em seus currículos (SILVA e SCHWANTES, 2016b). Naturalmente torna-se mais acessível discorrer sobre os efeitos biológicos, isto é, as reações do corpo vivo diante da radiação solar em disciplinas escolares que já possuem como alicerces estes tipos de estudos e conhecimentos. Em relação às disciplinas de química e física, algumas pesquisas assinalam que essas já incorporaram, de certa maneira, discussões concernentes às radiações solares; porém, elas são tratadas nestas disciplinas a partir de temas como: formas de energia, comprimento de onda e excitação de elétrons, por exemplo. As reações do corpo humano diante destas energias, especificamente a ultravioleta, aparecem quase que marginalizadas quando investigamos trabalhos acadêmicos e professores de ciências e biologia (SILVA e SCHWANTES, 2016b; SILVA e SCHWANTES, 2017).

Os trabalhos supracitados não podem ser tomados como um padrão estabelecido de como as radiações solares aparecem no campo acadêmico e como são abordadas e entendidas pelos professores de educação básica. Eles nos dão indícios de como estas questões estão dispostas no ensino de ciências, bem como nos mobilizam a inclinar nossas pesquisas e estudos por um caminho ainda pouco desbravado.

Diante de tudo isso, o presente artigo visa apresentar os principais instrumentos de comunicação que atingem estudantes do Ensino Médio no que concerne às radiações solares. Cabe destacar que esta pesquisa faz parte de um trabalho maior, que discutiu as compreensões de estudantes da cidade do Rio Grande sobre a temática em questão.

Percurso metodológico

Para responder ao objetivo proposto, um questionário sobre as radiações solares com três perguntas foi aplicado no ano de 2017 a estudantes do Ensino Médio: 1) o que você entende por/sobre radiações solares?; 2) você lembra de ter estudado na escola sobre as radiações solares?; 2a) se respondeu sim, lembra em que ano/série você estudou sobre as radiações solares? Em quais disciplinas?; 2b) se respondeu sim, indique os assuntos que você lembra de ter visto/estudado; 3) além da escola, existem outros locais que você viu sobre as radiações solares?; 3a) se respondeu sim, indique em quais lugares/meios você viu tratarem sobre as radiações solares. Este questionário foi aplicado para três turmas, tendo um total de 37 respondentes.

Neste artigo focaremos nas perguntas de número 2 e 3, na qual questiona se os estudantes lembram de ter estudado as radiações solares na escola; e os meios, além deste espaço formal, que os estudantes tiveram contato com a referida temática. Perguntas abertas como essas, de acordo com Chaer et. al (2011), permitem que os investigados respondam os questionamentos utilizando linguagem própria, bem como possuam liberdade para responder.

Destacamos que não houve nenhuma discussão prévia com relação às radiações solares entre investigador e investigados. No entanto, ao final da aplicação do questionário, o tema foi discutido e procuramos esclarecer as principais dúvidas dos estudantes sobre o tema.

Como anteriormente apontado, os sujeitos da pesquisa foram estudantes do Ensino Médio (terceiro ano) de uma escola pública do município do Rio Grande – RS. Escolhemos o último ano do Ensino Médio por esta etapa constituir-se como o período final da educação básica.

Os 37 estudantes respondentes são do turno matutino e possuem idades entre 16 e 21 anos, tendo, a grande maioria (40%), 17 anos de idade. A supervisão escolar, a professora de Biologia (que cedeu espaço para a aplicação do questionário) e a direção da escola assinaram um “termo de consentimento livre esclarecido”, o qual explica o objetivo e metodologia da pesquisa; esclarece que os dados produzidos a partir do questionário serão utilizados apenas para fins acadêmicos (artigos, livros, resumos); e que os dados pessoais dos estudantes serão preservados, bem como o nome da escola onde estudam.

Tomando os questionários como material de análise, buscamos mapear nas respostas dos estudantes os instrumentos de comunicação que permitiram o contato com as radiações solares. Além disso, para melhor organizar e expressar os dados, agrupamos as respostas semelhantes dos investigados em tabelas.

Os meios de comunicação e as radiações solares

Decidimos compilar as respostas às duas perguntas (você lembra de ter estudado na escola sobre as radiações solares?; e existem outros locais que você viu sobre as radiações solares?) na forma de tabela para melhor organizar os dados produzidos e possibilitar uma visão mais sistemática dos mesmos. Cabe destacar que a tabela não representa o número total de investigados, mas, sim, a quantidade de vezes em que cada meio foi citado pelos alunos. Por isso, o mesmo sujeito pode estar contabilizado em mais de um meio de contato com a temática em questão.

Tabela 1 – Meio de contato dos alunos com as radiações solares. Total de 37 investigados

Meio de contato com as radiações solares	Número/Porcentagem de alunos
Alunos que viram as radiações solares nos meios de comunicação	22 alunos (30%)
Alunos que viram as radiações solares somente nos meios de comunicação	18 alunos (24%)
Alunos que não se lembram de ter visto radiações solares na escola	22 alunos (30%)
Alunos que viram radiações solares na escola	11 alunos (15%)

Fonte: Silva, Schwantes (2018).

Como pode ser percebido na tabela 1, grande parte dos investigados não lembram de ter visto a temática na escola; e a principal fonte de informação deles sobre radiações solares são os meios de comunicação. Estes meios que os estudantes se referem são principalmente: televisão e internet.

A mídia, considerando a televisão ainda como um dos principais veículos de comunicação do Brasil, coloca-se como uma instância pedagógica que ensina, transmite, passa informação. No que concerne a essa questão, apontamos o estudo de Oliveira (2013), que realizou uma análise de reportagens que envolvem as radiações solares em dois dos principais telejornais do Brasil (Jornal Nacional e Jornal da Record – telejornais diário, noturno, brasileiro, produzido e exibido pela Rede Globo de Televisão e Rede Record de Televisão, respectivamente).

O estudo analisa a frequência e o período em que o tema é abordado; aponta que a mídia faz incursões tímidas sobre a temática, sendo exibidas poucas vezes por ano, principalmente, nos meses do verão. Isso corrobora com a ideia de que as radiações solares são consideradas um assunto limitado ao verão. A ideia do Brasil como país tropical que, representa certa identidade nacional, traz um entendimento muitas vezes

equivocado sobre o assunto, restringido ao período de mais intenso calor, entre os meses de Dezembro e Março. Por esse motivo, o espaço da escola, sobretudo as disciplinas das áreas das ciências da natureza, se tornam fontes propulsoras de informação e construção do conhecimento sobre as radiações solares.

A praia, ainda de acordo com a pesquisa de Oliveira (2013), é um dos cenários preferidos nas reportagens envolvendo as radiações solares, o que, mais uma vez, restringe e contribui para uma visão limitada do assunto. Além disso, o autor destaca que há pouco interesse da mídia pelo tema câncer da pele e radiações solares, a julgar pelo tempo dispensado (em média menos de 2 minutos por reportagem e poucas vezes por ano). Certamente a mídia, neste caso específico os jornais televisivos, contribuem e ajudam a elucidar questões envolvendo as radiações solares e seus desdobramentos. Influenciam com possíveis mudanças de atitudes, tendo em vista que a maioria das reportagens trata da prevenção do câncer da pele (OLIVEIRA, 2013). Mas não por isso, e não desconsiderando o papel e poder da mídia, destacamos que a escola não pode se abster do seu compromisso de contribuir com informações e discussões de assuntos que fazem parte da vida de todos, produzem efeitos altamente negativos à vida das pessoas e, em muitos casos, levam à morte.

Já os anos/séries dos alunos que responderam que viram radiações solares na escola estão entre 6º ano (5ª série) e 9º ano (8ª série). Eles apontam a disciplina de Ciências como local de aprendizado do tema. Apenas dois estudantes, dos 37 investigados viram a temática no Ensino Médio; e citaram as disciplinas de Física e Química como locais de aprendizado. Com relação aos assuntos que estes estudantes vinculam ao estudo das radiações solares na disciplina de Ciências apenas foram citados: meio ambiente, camada de ozônio e problemas de pele.

No que se refere a tabela 2, a mesma foi construída a partir da quantidade de vezes que os 37 estudantes investigados citaram os meios que tiveram acesso as radiações solares. Destacamos que um mesmo aluno pode ter citado mais de um meio de contato com a temática.

Tabela 2 – Quantidade de vezes que os alunos citaram os meios de contato com as radiações solares. Total de 37 investigados.

Meio de contato com as radiações solares	Número de vezes que foi citado
Televisão	18 vezes (41%)
Internet	11 vezes (25%)
Propagandas	04 vezes (09%)
Documentário	02 vezes (04%)
Rádio	02 vezes (04%)
Revista	02 vezes (04%)
Jornal	02 vezes (04%)
Artigo	01 vez (02%)
Curso	01 vez (02%)

Fonte: Silva, Schwantes (2018).

Na tabela 2, que apresenta porcentagens aproximadas, grande parte dos investigados citaram mais vezes a televisão como meio de contato com as radiações do que outras fontes. A internet, espaço frequente entre os jovens, figurou na segunda colocação – o que nos sugere o quão potente a mídia televisiva ainda é. Auler e Bazzo (2001, p. 10), neste contexto, colocam que “os meios de comunicação têm tido um papel significativo enquanto formadores de opinião, especialmente sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade”.

Se olharmos a pesquisa de Oliveira (2013) e articularmos com os dados aqui produzidos podemos ter indícios de quais tipos de informações sobre as radiações solares os estudantes estão consumindo. Embora neste momento estejamos nos aproximando do campo da inferência, é importante pensarmos o que a mídia vem divulgando sobre o assunto. São reportagens que colocam em destaque o calor, os meses de verão e as cidades litorâneas.

Além disso, as propagandas representam a terceira posição dos meios de contato dos estudantes com as radiações solares, seguida de documentário, rádio, revista e jornal. Com relação a propagandas, ainda que os estudantes investigados não tenham citado, ressaltamos as ações promovidas pela Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD). Dentre elas, é promovida, no mês de dezembro, uma ação denominada “dezembro laranja”. Com o intuito de estimular a população brasileira no que tange ao diagnóstico e prevenção, no ano de 2014, a SBD iniciou esse movimento de combate ao câncer da pele (SBD, 2016). Nesse último mês do ano procura-se dar maior visibilidade e ampliar as discussões e informações com relação ao câncer da pele, buscando contribuir com a redução dos casos da doença.

Entendemos que o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) pode se tornar um gatilho para inserção das radiações solares na educação básica, tendo em vista que o mesmo objetiva, dentre outras coisas, aproximar os conteúdos vistos no processo de escolarização e sua utilização nos acontecimentos diários; busca alfabetizar científica e tecnologicamente os estudantes, bem como desenvolver o pensamento, a criticidade e o discernimento intelectual, a fim de contribuir com uma atuação mais significativa dos sujeitos na sociedade (AULER, 2002; CERESO, 1996; SANTOS e SCHNETZLER, 2010; SILVA, 2017).

Pensar o enfoque CTS como um gatilho para inserção das radiações solares na educação básica pode carregar consigo a ideia de uma pedagogia salvacionista, única e melhor. A educação, os professores, diretores, supervisores, profissionais da área educacional em geral e escola estão sobrecarregados de demandas das mais diversas ordens. Por isto, nos colocamos na zona do indeterminado e esboçamos uma possível contribuição do campo educacional para as questões envolvendo as radiações solares e o câncer da pele, principalmente. Ao fazermos isto, certamente, acrescentamos mais um item na extensa e numerosa lista de responsabilidades da escola. No entanto, entendemos que é preciso discutir sobre as radiações solares, problematizar seus efeitos, encará-la como um assunto atual, emergente e intimamente ligada com questões biológicas e o ensino de ciências e biologia.

Os conteúdos, a partir de uma educação científica, precisam ser consubstanciados de maneira que os estudantes se apropriem da ciência enquanto produção humana e utilize-a na comunicação entre o aprendizado escolar e a vida cotidiana. A temática das radiações solares, que está alicerçada na biofísica – campo recente de conhecimento – torna-se um conteúdo de relevância social. A partir de uma compreensão mais consistente no que diz respeito a essas discussões envolvendo a temática em questão, pode-se promover um ensino de ciências e biologia atrelado e voltado para os assuntos e conteúdos que fazem parte da realidade vivenciada pelos estudantes. A escola possui um papel significativo quanto a considerar essas localidades e regionalidades, a fim de promover e contribuir na construção de uma sociedade com conhecimentos que venham a contribuir na vida dos sujeitos.

Últimas considerações

Como pode ser percebido ao longo do texto, grande parte dos estudantes investigados pontuaram a televisão como principal meio de contato com a temática das radiações solares. Junto a isso, também observamos a forma como a mídia televisiva vem retratando o assunto: sempre com reportagens em ambientes solares (praias), de curta duração e em esparsos períodos.

Aproximar temas do cotidiano dos alunos no currículo escolar está presente, pelo menos, desde a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), 1961. Entretanto, podemos perceber o quão difícil pode ser estas inserções de conteúdos que fazem parte do contexto escolar. Para além de travar uma crítica à escola e ao trabalho docente, buscamos promover nestas últimas linhas uma reflexão acerca destas poucas ou não incursões da temática. Se olharmos o atual contexto da educação brasileira temos em curso, nos últimos anos, projetos e leis que, cada vez mais, neutralizam o trabalho do professor como pensador e outorgam-no como reprodutor de conteúdos definidos, um mero cumpridor mecânico de tarefas.

Inserir ou não a temática das radiações solares no ensino de Ciências e Biologia está para além do simples desejo do professor. Leis, projetos, documentos, provas regionais e nacionais, a própria lista de conteúdos programáticos da escola e os sábados com propostas de trabalho, exigem que a ação do professor seja voltada para tal assunto, conteúdo ou problema. O que estamos querendo dizer é que o trabalho docente é atravessado, diariamente, por inúmeras questões burocráticas, legislativas – que precisam, por ordens da coordenação pedagógica, secretário e ministério da educação – serem cumpridas em períodos, por vezes, extremamente curtos.

Diante de tudo isso, questionamos o que estamos fazendo para tratar dos assuntos que entendemos como importantes a serem desenvolvidos no espaço da escola? Aqui não se trata, necessariamente, das radiações solares, mas de tantos outros temas que são segregados por interesses religiosos e políticos, por exemplo; e mais comumente, burocráticos, como o conhecido “vencer os conteúdos” da listagem. O que podemos, enquanto professores de Ciências, Biologia, Química, Física ou Matemática, fazer para afirmarmos nossa posição de profissional da educação, voltados a um ensino reflexivo e com maior criticidade? Estes questionamentos não tencionam “burlar o sistema”, mas resistir e promover um ensino cada vez mais próximo daquilo que acreditamos.

Referências

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 250f. Tese (Doutorado em educação) – Programa de pós-graduação em educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BALOGH, T. S.; VELASCO, M. V. R.; PEDRIALI, C. A.; KANEKO, T. M.; BABY, A. R. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. **An Bras Dermatol**, v. 86, n. 4, p. 732-742, 2011.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de La cuestión em Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 18, 1998.

CLAVICO, L. S. **A campanha de prevenção do câncer da pele realizada na cidade do Rio Grande – RS cumpre seu papel educativo?**. 2015. 69f. Tese (Doutorado em educação em ciências)– Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2015.

CHAER, G. DINIZ, R. R. P. RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2011.

INCA, Instituto Nacional do Câncer. Brasil. **Estimativa de câncer de pele: Incidência no Brasil**. Disponível em:

<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele_melano> Acesso em 23 maio de 2014.

SBD, Sociedade Brasileira de Dermatologia. **Sociedade Brasileira de Dermatologia promove o Dia Nacional de Combate ao Câncer da Pele**. Disponível em:

<<http://www.sbd.org.br/sociedade-brasileira-de-dermatologia-promove-o-dia-nacional-de-combate-ao-cancer-da-pele/>> Acesso em: 20 dez. de 2016.

OLIVEIRA, M. V. **Interfaces entre ciência e educação nos discursos sobre a relação entre a exposição solar e o câncer da pele no telejornalismo brasileiro**. 2013. 132f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências)– Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.

SANTOS, W. L. SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: um compromisso com a cidadania**. 4 Ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

SILVA, P. F. K. SCHWANTES, L. O ensino das radiações solares: um panorama qualiquantitativo de estudos do tema interdisciplinar. **Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 21, n. 35, p. 476-504, 2016a.

SILVA, P. F. K. SCHWANTES, L. O sol e seus efeitos: a abordagem da temática das radiações solares na educação básica. **Revista Ciências & Ideias**, v. 8, n. 1, p. 163-178, 2017.

SILVA, P. F. K. SCHWANTES, L. Radiações solares nos currículos do Ensino Médio: há algo de novo sobre o sol?. In: XI ANPED SUL, REUNIÃO CINÉTICA REGIONAL DA ANPED, 2016b, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Curitiba: UFPR, 2016. Disponível em: <http://www.anpedsul2016.ufpr.br/porta/wp-content/uploads/2015/11/eixo9_PETERSON-FERNANDO-KEPPS-DA-SILVA-LAV%C3%8DNIA-SCHWANTES.pdf> Acesso em: 01 jul. 2018.

SILVA, P. F. K. **Radiações Solares: a abordagem do tema na educação básica**. 2017.160f. Dissertação (Mestrado em educação em ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, RioGrande, 2017.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**EDUCAÇÃO DO CAMPO: REFLEXÕES SOBRE ESSA
CAMINHADA**

Tamine Santos Sául, Miriam Gaier da Costa
Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Resumo: Muitos são os desafios da escola contemporânea devido ao fato da pluralidade dos sujeitos que compõe esse espaço. Diante disso, sujeitos até então marginalizados socialmente tem ido à busca da melhoria de suas classes, bem como tem reivindicado seus direitos no espaço educativo, se posicionando ativamente frente sua realidade social. Com isso, a Educação do Campo e seus sujeitos tem conquistado espaço em lutas sociais e em discussões da área da educação, na tentativa de promover aos indivíduos do campo a valorização de suas identidades e culturas assegurando sua territorialidade mediante a uma escolarização diferenciada. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo relatar brevemente a situação da educação no âmbito nacional, e ainda, principalmente, trazer alguns dos princípios da Educação do Campo e sua necessidade para algumas realidades, bem como, que a mesma nasceu como uma conquista dos movimentos da época.

Palavras chave: Educação do Campo, povos do campo, educação libertadora.

FIELD EDUCATION: REFLECTIONS ON THIS WALK

Abstract: Many are the challenges of contemporary school because of the plurality of subjects that make up this space. Faced with this, subjects previously socially marginalized have sought to improve their classes, as well as have claimed their rights in the educational space, actively positioning themselves in front of their social reality. With this, the field education and its subjects have gained space in social struggles and discussions in the area of education, in an attempt to promote the individuals of the countryside to value their identities and cultures, ensuring their territoriality through a differentiated schooling. In this perspective, the present work aims to report briefly on the situation of education at the national level, and also, mainly, to bring some of the principles of Field Education and its necessity to some realities, as well as, that it was born as a conquest of the movements of the time.

Key words: Education of the Field, people of the countryside, liberating education.

Introdução

A escola contemporânea possui diante de si, problemáticas que desafiam diariamente o seu “papel”, mediante a pluralidade dos sujeitos que compõem e fazem este espaço. Com isso, esta diversidade de indivíduos vem desafiando diferentes contextos educacionais, fazendo com que os mesmos busquem, ou até mesmo promovam, maneiras de trabalhar com a realidade apresentada.

Tomando como princípio a igualdade e a diversidade cultural, nas escolas que se originam de lutas de Trabalhadores Rurais Sem Terra foi necessário construir uma proposta política pedagógica coletiva a partir de uma relação efetiva entre escola e comunidade. A escola precisa ter contribuições de todo o coletivo que a compõe, de modo que esse coletivo oriente os educadores sobre a realidade do campo e contribua para o resgate da valorização crítica, tanto da cultura científica quanto da cultura local. Dessa forma, a escola estaria a serviço da comunidade da qual faz parte, propiciando que estudantes e educadores assumam a condição de sujeitos históricos, reconhecendo e cultivando criticamente os valores de seu povo.

Por não ter a quantidade de educadores formados demandados pelas Escolas do Campo, elas recebem educadores de outros municípios que, para compor a sua carga horária, trabalham também em outras localidades, o que impossibilita ou pelo menos dificulta que haja a predisposição para conhecer a história da escola e a história do povo que a constitui. Muitas vezes se encontram nas Escolas do Campo professores que não querem ali atuar, mas que acabam se submetendo a ir para as comunidades a fim de completar a carga horária de trabalho. Isso revela os limites da fragmentação da forma-escola, que dificulta as condições para a realização de trabalhos coletivos engajados. Por isso, a importância e a preocupação da Educação do Campo em propiciar a formação de quadros de profissionais para as escolas de comunidades tradicionais a partir dessas próprias comunidades. (SOUZA e BRICK, 2017, p. 29)

Não é raro, ler ou ouvir colocações de que a escola atual não está conseguindo “lidar” com a realidade presente nos diversos espaços de educação, visto que há um grande despreparo dos seus estudantes para enfrentar e atuar na sua vida cotidiana. A maioria dos conhecimentos que crianças e jovens aprendem na escola, não são suficientes para os mesmos resolverem as problemáticas que existem no seu dia a dia, sendo que muitos destes indivíduos usam tais conhecimentos escolares diariamente sem ter a noção que está, por exemplo, usando um cálculo de subtração para contar o “troco” recebido na compra que realizou no mercado.

Diante desta situação-problema, o estudante como sujeito do seu próprio conhecimento, tem o direito de construir diferentes conhecimentos e de sistematizá-los, para que assim possam realizar diferentes formas de leitura do seu mundo vivido. Esta necessidade de produzir e sistematizar o conhecimento ocorre para que o sujeito venha relacionar os mesmos em sua vida real participando de forma dinâmica e ativa na sociedade, podendo, inclusive, modificar a sua realidade.

O processo de construção do conhecimento pelo educando para ser capaz de fazer parte do mundo e nele intervir, está diretamente relacionado à necessidade de se adaptar e saber trabalhar com as inovações que ocorrem na sociedade para que assim venha ocupar um espaço na mesma, de forma participativa e ativa, promovendo uma atuação cidadã de maneira humana, ética e com autonomia intelectual para que possa desenvolver seu pensamento crítico relacionando e se posicionando frente aos conhecimentos científicos e tecnológicos juntamente com os do sendo comum.

Conforme o caderno de formação de professores do Ensino Médio (BRASIL,

2013), um currículo integrado nas diferentes modalidades de educação, que promova uma formação humana integral, “é um direito de todo brasileiro, uma conquista histórica e uma construção tardia”, na qual não se devem aceitar retrocessos.

Diante dessa questão e, ainda, da que trata a educação como um direito de todos, inclusive de sujeitos até então marginalizados socialmente, através de seus grupos sociais, vêm gerando mobilizações na busca de melhorias de suas classes, as quais foram desfavorecidas até o momento. Essa busca tem provocado a estes sujeitos a reflexão de sua posição no mundo, para que possam perceber-se como agentes ativos da sua realidade social.

Neste cenário de lutas por direitos no espaço educativo, Oliveira e Campos (2012, p. 237) informam que, desde o final dos anos de 1990, as reflexões sobre Educação do Campo e seus sujeitos vêm sendo promovidas, tomando espaço nas discussões da área da educação, na tentativa de compreender esse espaço, suas especificidades e essencialidades, diagnosticando os possíveis desafios da implementação dessa modalidade de educação.

Neste sentido, a década de 1990 foi importante para consolidar movimentos que buscavam a universalização do direito à educação básica e às diversas modalidades de educação (incluindo a Educação do Campo), possibilitando assim a reconfiguração dos espaços públicos, ampliando o campo de conquista de direitos na educação, com a expectativa de atender a demanda estabelecida (OLIVEIRA e CAMPOS, 2012).

Ao longo da vida dos sujeitos do campo, que dependem da terra para sobreviver através da agricultura familiar, se tem uma luta diária em busca de melhores condições de vida, incluindo a aquisição de terras para diversificar sua produção. Essa busca, muitas vezes, envolve todo o conjunto familiar, acarretando no jovem do campo a responsabilidade de conquistar aquilo que não foi possível a seus pais e antepassados adquirirem, fazendo com que o mesmo fique entre: as possibilidades e oportunidades da cidade e, a luta árdua do campo.

Segundo Molina (2011) existe três grandes questões que fundamentam a Educação do Campo: a Reforma Agrária, a Agroecologia e a Soberania Alimentar. Ambas necessitam “[...] que a reprodução social dos camponeses passa a exigir uma mudança na maneira de produzir, motivando experiências de resistência ao modelo do agronegócio.” (GUBUR e TONÁ, 2012, p. 58).

A Reforma Agrária “[...] é um programa de governo que busca democratizar a propriedade da terra na sociedade e garantir o seu acesso, distribuindo-a a todos que a quiserem fazer produzir e dela usufruir.” (STEDILE, 2012, p. 657). Sobre a Agroecologia, a mesma se constitui em “[...] um conjunto de conhecimentos sistematizados, baseados em técnicas e saberes tradicionais (dos povos originários e camponeses) [...]” (GUBUR e TONÁ, 2012, p. 57). Já a Soberania Alimentar “[...] é o conjunto de políticas públicas e sociais que deve ser adotado por todas as nações, em seus povoados, municípios, regiões e países, a fim de se garantir que sejam produzidos os alimentos necessários para a sobrevivência da população de cada local.” (STEDILE e CARVALHO, 2012, p. 715).

Com essas três grandes questões, que podemos chamar de pilares da Educação do Campo, se quer uma nova sociedade, crítica e reflexiva, que pense no alimento, na sua produção em sintonia com a biodiversidade e a sustentabilidade do planeta, bem como no uso da terra. Para STEDILE e CARVALHO (2012, p. 716):

Vive-se uma situação mundial contraditória: nunca o planeta havia produzido tantos alimentos, como resultado das técnicas agrícolas e da capacidade de beneficiamento e armazenamento; ao mesmo tempo, nunca tantas pessoas estiveram privadas do acesso a esse direito humano, que fere a sobrevivência

da própria espécie.

Essa luta e busca por mudanças em suas vidas (famílias do campo), acaba atingindo o local onde a educação diferenciada para tais indivíduos deveria acontecer, a escola, pois os mesmos compreendem que esta é a possibilidade de uma renovação e conclusão das metas que traçaram em suas vidas, devido ao fato de que, conforme Lima e Carneiro (2006 *apud* LIMA, PIRES BOTELHO, 2010, p. 2), “a instituição escola é percebida como um apoio fundamental nesta trajetória”.

Conforme Lima, Pires e Botelho (2010), a Educação deve problematizar sua maneira de relacionar-se com a sociedade onde se encontra inserida, sendo isso evidenciado nas questões de desenvolvimento, sendo que:

Cada tipo de desenvolvimento tem sua escola correlata e assim, no caso do desenvolvimento local e o desenvolvimento sustentável, o tipo de educação correspondente considera uma multiplicidade de fatores que fazem parte de sua concepção. Deverá contemplar formas de educação específicas e que combinem muitos fatores como as questões culturais, valores locais, coletivas, sociais, históricas, ambientais e também deve promover a formação integral das pessoas (LIMA, PIRES e BOTELHO, 2010, p.3).

Diante disso, na mobilização para o desenvolvimento local e sustentável, bem como para a formação integral de sujeitos até então excluídos socialmente, busca-se uma escola que tenha por base, tanto socialmente como culturalmente, a realidade enfrentada pela agricultura familiar, utilizando-se do conhecimento científico historicamente construído a partir de um processo de construção e, não na forma de imposição do saber, a qual faça sentido na vida de tais indivíduos.

Assim, a construção dos saberes na prática, não se dá apenas dentro das fronteiras das disciplinas. Para Japiassu (1976, p. 32) a “[...] interdisciplinaridade consiste no fato de que ela incorpora os resultados de várias disciplinas, tomando-lhes de empréstimo esquemas conceituais de análise a fim de fazê-los integrar, depois de havê-los comparado e julgado.”.

A visão interdisciplinar na construção de conhecimentos e saberes é necessária para que os sujeitos do processo educativo possam resolver problemáticas presentes no seu mundo real de forma a obter êxito, visto que o conhecimento de diversas disciplinas de maneira associada e não isolados, longe da hiperespecialização, sobrepondo os diversos saberes e as fronteiras das disciplinas, a partir do diálogo, que permite a real construção do conhecimento.

Conforme discussões anteriormente mencionadas sobre as buscas para melhorias na oferta da educação para os sujeitos do campo, bem como devido sua localização no Vale do Jaguari com uma renda essencialmente agrícola, e, ainda, na perspectiva de atender as necessidades dessa realidade, o Instituto Federal Farroupilha - Campus Jaguari, começou a ofertar a partir de 2013 os Cursos de Licenciatura em Educação do Campo - Habilitação em Ciências Agrárias e Ciências da Natureza, oportunizando ao trabalhador familiar do campo educar-se segundo suas particularidades reais, sejam elas culturais, sociais e/ou econômicas.

Com isso, ofertar um Curso de Licenciatura em Educação do Campo que contemple as necessidades reais do campo, contribui para a construção de alternativas pedagógicas que façam a diferença, na articulação entre o conhecimento sistematizado e o conhecimento popular, sendo que, também serão uns espaços de qualificação profissional aos educandos-educadores, ao mesmo tempo em que oferece a docência voltada para a qualidade social, oportunizando espaços de gestão pedagógica e comunitária (BRASIL, 2013).

No Projeto Pedagógico de Curso, nota-se que a instituição que oferta o curso acredita numa proposta de Educação do Campo que promova a emancipação humana, na qual para isso faz-se necessário repensar também a formação dos educadores, trazendo assim a proposta de inserção dos licenciandos no espaço da comunidade onde se encontra (por meio do tempo comunidade, assim denominado pela instituição), obtendo a base e o alicerce para isso no tempo escola, abordagem esta embasada em metodologia diferenciada assegurada na Pedagogia da Alternância.

Uma educação que busca a emancipação humana, deve ter um educador que se preocupe com os processos de humanização tanto de si quanto do seu educando, deixando de lado abordagens que apenas possibilitam depósitos de saberes e conhecimentos nos mesmos, acreditando também que ambos possuem poder de criação neste processo formativo.

Para Freire:

No momento em que o educador “bancário” vivesse a superação da contradição já não seria “bancário”. Já não faria depósitos. Já não tentaria domesticar. Já não prescreveria. Saber com os educandos, enquanto estes soubessem com ele, seria sua tarefa. Já não estaria a serviço da desumanização. A serviço da opressão, mas a serviço da libertação (FREIRE, 2014, p.86).

Neste sentido, é necessário ter educadores humanizados e capacitados para atuar nas particularidades sociais e culturais dos povos do campo promovendo sua emancipação e libertação, oportunizando cursos de formação que promovam práticas emancipatórias no processo formativo dos docentes que atuaram nesses espaços, para que venham a se perceber como agentes participativos dessa construção na formação docente.

Com isso, o Curso de Licenciatura em Educação do Campo, nas duas habilitações (Ciências da Natureza e Ciências Agrárias), do Instituto Federal Farroupilha – Campus Jaguari, vem ao encontro com a demanda e anseios da localidade onde está inserida, ou seja, possibilitará a formar educadores que saibam dialogar com a realidade social, cultural, econômica e ambiental da região, para que consigam compreender e trabalhar com as especificidades dos sujeitos que trabalham e vivem no campo.

Por fim, o presente trabalho busca possibilitar, a partir de estudos e análises de referenciais teóricos, a compreensão do cenário que emerge a Educação do Campo, obtendo também informações sobre as possibilidades e os desafios desse tipo de modalidade de educação relacionando com as concepções de educação idealizadas por Paulo Freire.

Desenvolvimento

A educação básica, necessária a todos, é um direito adquirido que necessita de políticas de universalização, a qual é de direito, inclusive dos povos do campo para que possam se formar assegurando suas identidades sociais e a territorialidade de onde vem (OLIVEIRA, 2012, p. 238).

Porém, nem sempre se falou em Educação do Campo, o que sempre foi proposto como forma de escolarização, como mencionado por Oliveira (2012, p. 238) foi um “[...] instrumento de adaptação do homem ao produtivismo e à idealização de um mundo do trabalho urbano [...]”, o que contribuía para o êxodo do homem do campo

para as cidades, ao invés de valorizar seu trabalho no campo, dando subsídios para que os mesmos continuassem a produzir na terra.

O que colaborou para a diferenciação entre esse tipo de educação descrito acima (rural) e a Educação do Campo (hoje constituída), foi o protagonismo dos movimentos sociais, negociando políticas educacionais, criando uma nova concepção de educação e a valorização de aspectos locais/regionais.

Quando falamos em Educação do Campo, parece que já estamos falando de uma modalidade de educação bem consolidada e com anos de estudo, porém mesmo com uma breve pesquisa é possível perceber que aí está o engano. A Educação do Campo deixou de ser Educação Básica do Campo e recebeu essa nomenclatura, apenas em 2002. Nesse momento também, passou a ser respeitada como uma modalidade que compreende desde a educação infantil até a educação acadêmica.

Segundo Caldart (2012, p. 259): “A realidade que produz a Educação do Campo não é nova, mas ela inaugura uma forma de fazer seu enfrentamento”. A Educação do Campo nasce após a luta do MST (Movimento Sem Terra) e outras organizações afins, que queriam entender porque os povos do campo não tinham o mesmo direito à educação das séries iniciais até a universidade, uma educação que considerasse suas realidades, uma educação *no e do* campo.

É em todas essas considerações que conseguimos perceber o encontro dos ditos de Freire com a Educação do Campo. Para este autor o ato de ensinar não é apenas o de transmitir conhecimentos, mas sim ressignificá-los. Para tanto, segundo Freire:

O que tenho dito sem cansar, e redito, é que não podemos deixar de lado, desprezado como algo imprestável, o que educandos, sejam crianças chegando à escola ou jovens e adultos a centros de educação popular, trazem consigo de compreensão do mundo, nas mais variadas dimensões de sua prática na prática social de que fazem parte. Sua fala, sua forma de contar, de calcular, seus saberes em torno da saúde, do corpo, da sexualidade, da vida, da morte, da força dos santos, dos conjuros (FREIRE, 2014, p. 118).

O que o autor nos diz nesse trecho da obra: *Pedagogia da esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*, é que é necessário considerar de onde vem e o que sabe este educando. Nesse sentido, é extremamente importante relacionarmos o que objetivam Paulo Freire e os princípios da Educação do Campo, nos quais, os discentes devem ser o foco do ensino e sua realidade a situação de onde partam os ensinamentos.

Segundo Caldart (2012, p. 261) no *Dicionário da Educação do Campo*, a autora afirma que “A Educação do Campo, como prática social ainda em processo de constituição histórica, tem algumas características que podem ser destacadas para identificar, em síntese, sua novidade ou a “consciência de mudança”.”.

São essas novidades que compõem essa modalidade de ensino, não a fazendo apenas uma nova modalidade, mas demonstrando seu esforço de realmente ser uma educação *no e do* campo para esses povos a partir de sua própria luta por direitos iguais, o que não significa ter o mesmo direito que os povos dos grandes centros, mas sim, terem esse direito a partir de uma educação diferenciada que valorize o lugar de onde vem e a cultura que aprenderam.

Muitas são as características que a autora coloca em seu artigo no livro já mencionado. Dessas, a primeira fala sobre a Educação do Campo ser *dos* camponeses e não *para* ou *com*, ressaltando que esta é uma expressão da obra *Pedagogia do Oprimido*. Ainda, se refere à luta pela educação e pela terra, por políticas públicas necessárias.

Defende a luta por um *modo de vida* característico do campo, as práticas de trabalho, toda essa forma de viver reconhece a riqueza social e humana, valorizando-as.

Também, de acordo com Caldart (2012, p. 262): “A educação do campo não nasceu como teoria educacional”. Com isso, afirma que as questões iniciais eram de ordens práticas, assim como já referimos nesse texto. E que, hoje, esses desafios continuam sendo de ordem prática, o que envolve todas as lutas já mencionadas anteriormente.

Pensando numa perspectiva emancipatória, numa produção de conhecimento, em relações sociais, todas essas características da Educação do Campo são uma prática dos movimentos sociais camponeses que, segundo Caldart (2012, p. 262) “[...] tem defendido a valorização do seu trabalho e uma formação específica nessa perspectiva”.

De acordo com Caldart:

Estas características definem o que é/pode ser a Educação do Campo, uma prática social que não se compreende em si mesma e nem apenas a partir das questões da educação, expondo e confrontando as contradições sociais que a produzem. E são estas mesmas características que também podem configurá-la como categoria de análise das práticas por ela inspiradas ou de outras práticas que não atendem por esse nome nem dialogam com essa experiência concreta. A tríade campo–educação– política pública pode orientar perguntas importantes sobre a realidade educacional da população trabalhadora do campo onde quer que ela esteja (CALDART, 2012, p. 262 - 263).

É exatamente nesse sentido de que fala a autora, de olhar para os sujeitos envolvidos no processo, que encontramos a estreita ligação com os escritos de Freire e principalmente, com a obra: *Pedagogia do Oprimido*. Inclusive no Dicionário da Educação do Campo, Arroyo em seu artigo intitulado: “Pedagogia do Oprimido” traz essas aproximações da Educação do Campo com a referida obra de Freire.

Arroyo afirma que:

[...] mas uma pedagogia do oprimido, de tantos oprimidos por relações sociais, econômicas e culturais, por padrões de trabalho, de propriedade e de apropriação-expropriação-exploração da terra e do trabalho – trabalhadores, mulheres, indígenas, negros; pedagogias desses coletivos que se formam, conscientizam-se e se libertam nas brutais e opressoras experiências e relações de opressão, de resistência e de libertação (ARROYO, 2012, p. 554).

Nesse trecho o autor se remete ao próprio título da obra *Pedagogia do Oprimido*, que nos traz já de imediato a informação que é uma pedagogia *dos* que se sentem oprimidos, suas experiências, relações com o trabalho e não *para* eles. Com esse pensamento que os próprios povos do campo devem ser entendidos, como uma população que por muitos anos ficou esquecida e que precisou partir deles o interesse por uma educação de qualidade que lhes permita crescer em todos os aspectos possíveis (sociais, históricos, econômicos, etc). Para Arroyo (2012, p. 555) “Ninguém melhor do que os oprimidos para entender a radicalidade política pedagógica da *Pedagogia do Oprimido*, porque, nela, eles são sujeitos de sua pedagogia”.

Ainda, o próprio surgimento da *Pedagogia do Oprimido*, surge a partir de experiências dos trabalhadores do campo nas Ligas Camponesas e em sindicatos, a partir de lutas da Reforma Agrária até hoje tão necessária em nosso país, bem como todas as questões que englobam a terra, social e politicamente.

Considerações finais

Considerando a importância dessa modalidade de educação para as realidades afins, já mencionadas, o presente trabalho buscou nas referências tentar demonstrar a relevância da educação voltada para a realidade de determinadas populações sendo uma educação conquistada pelas mesmas.

É importante registrar nesse trabalho, que, ao tratar sobre Abordagem Temática, Magoga (2017, p. 13) percebeu “[...] a inexistência de trabalhos que abordassem quem são os sujeitos que, dentro da área, constroem e disseminam conhecimentos relacionados à abordagem curricular.”. Para tanto, é importante, também, sinalizar, nesse caso, a inexistência de pesquisas dentro da área de Ciências da Natureza, na Educação do Campo, com o objetivo de mapear quem são e como tem construído e disseminado esses conhecimentos.

Como já apontado por Brick (2017) na introdução de sua tese, existem algumas relações da Educação do Campo com a epistemologia de Ludwik Fleck (2010), assim, sinaliza-se a necessidade de buscar pelo ciclo esotérico de pesquisadores que compõe a Educação do Campo, na área de Ciências da Natureza. Dessa forma, poderia se ampliar as discussões na área da Educação do Campo, de modo a compreender sua história e seus sujeitos.

Referências

ARROYO, M. G. **Pedagogia do Oprimido**. In: DICIONÁRIO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO. Caldart, R. S; Pereira, I. B; Alentejano, P; Frigotto, G. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 553-560.

BRASIL, **Mistério da Educação**. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. Projeto Pedagógico do Curso Licenciatura em Educação do Campo. Jaguarí: 2013.

BRICK, E. M. **Realidade e Ensino de Ciências**. Tese de doutorado. Florianópolis, SC: UFSC, 2017.

CALDART, R. S. **Educação do Campo**. In: DICIONÁRIO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO. Caldart, R. S; Pereira, I. B; Alentejano, P; Frigotto, G. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 257-265.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte/MG: Fabrefactum, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. 21 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 58 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GUBUR, D. M. P.; TONÁ, N. Agroecologia. In: CALDART, R. C. (Org.) **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro, Imago, 1976.

LIMA, I. S; PIRES, A. H. B; BOTELHO, L. C. **A Educação do Campo para o Desenvolvimento Rural e a Formação de Agricultores**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Caxias do Sul/RS: setembro de 2010.

MAGOGA, T. F. **Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar à luz da epistemologia Fleckiana**. Dissertação de Mestrado. Santa Maria: UFSM, 2017.

MOLINA, M. C. SÁ, L. M. **A Licenciatura em Educação do Campo da Universidade de Brasília: Estratégias Político-Pedagógicas na Formação de Educadores do Campo**. In: Licenciaturas em Educação do Campo, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

MORIN, E. **Inter-poli-transdisciplinaridade**. In: A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 1921. Tradução Eloá Jacobina. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003. p. 105-116.

OLIVEIRA, L. M. T; CAMPOS, M. **Educação Básica do Campo**. In: DICIONÁRIO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO. Caldart, R. S; Pereira, I. B; Alentejano, P; Frigotto, G. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 237-244.

SOUZA, A. G. de.; BRICK, E. M. Ensino de Ciências da Natureza e Matemática a partir da realidade do Assentamento Antônio Conselheiro, Tangará da Serra/MT: reflexões sobre uma prática de Educação do Campo inspirada na perspectiva freiriana. In: MOLINA, M. C. (Org.). **Licenciaturas em Educação do Campo e o ensino de Ciências Naturais: desafios à promoção do trabalho docente interdisciplinar** Volume II. Editora Universidade de Brasília, 2017.

STEDILE, J. P. Reforma Agrária. In: CALDART, R. C. (Org.) **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

STEDILE, J. P.; CARVALHO, H. M. de.; Soberania Alimentar. In: CALDART, R. C. (Org.) **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

USO DO CONSOLE XBOX 360° COM KINECT NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

Cristina Schuch de Oliveira, Vera Maria Treis Trindade, José Vicente Lima Robaina
Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

Resumo A utilização de tecnologias digitais é uma emergência nas escolas, pois seu público é formado por “*Nativos Digitais*”, jovens familiarizados com computadores, smartphones e videogames. Processos lineares de aprendizado retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais (MATTAR, 2010). Usar o videogame em aula pode ser uma ferramenta estimulante, pois trabalha diversos sistemas ao mesmo tempo, o raciocínio lógico, a concentração, compreensão de conceitos matemáticos e científicos, facilitam o aprendizado de outras línguas e a ortografia, desafiando o aluno a construir estratégias e soluções para os desafios propostos. Nesse sentido, o incremento no ensino, por meio das novas tecnologias, que combine ensino com diversão, sem perder o foco na aprendizagem, mostra-se vital para a Sociedade Aprendiz (OBREGON, 2011). Considerando a importância das tecnologias desenvolvemos uma atividade que explora o uso do console Xbox 360° com Kinect no ensino de matemática e ciências. Inicialmente foi realizada uma pesquisa online sobre a utilização dos jogos digitais e a concepção didática baseada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de matemática e ciências, na busca de uma aprendizagem significativa. As atividades utilizaram os jogos ‘Just Dance 2014’ e ‘Kinect Sport’, para estudar frequência cardíaca x movimento. Conclui-se que, o uso de videogame pode auxiliar no aprendizado significativo, induzindo a participação ativa dos alunos na aula, facilitando e compreendendo os conteúdos de matemática e ciências.

Palavras chaves: Jogos. Videogame. Aprendizagem significativa. Matemática. Ciências.

Abstract: The use of digital technologies is an emergency in schools, because its audience is formed by “*Digital Natives*”, young people familiar with computers, smartphones and video games. Linear processes of learning delay the learning of this new generation, which has hypertextual minds (MATTAR, 2010, p.11). Using video games in class can be a stimulating tool because it works on multiple systems at the same time, logical reasoning, concentration, understanding of mathematical and scientific concepts, facilitating the learning of other languages and spelling, challenging the student to build strategies and solutions to the challenges posed. In this sense, the increase in teaching, through new technologies, that combine teaching with fun, without losing the focus on learning, is vital for the Learning Society (OBREGON, 2011).

Considering the importance of the technologies we developed an activity that explores the use of the Xbox 360 ° console with Kinect in teaching math and science. Initially an online research was conducted on the use of digital games and the didactic concept based on the National Curricular Parameters for the teaching of mathematics and sciences, in search of meaningful learning. The activities used the Just Dance 2014 and Kinect Sport games to study heart rate vs. movement. It is concluded that, the use of videogame can aid in meaningful learning, inducing the active participation of the students in the classroom, facilitating and understanding the contents of mathematics and science.

Keywords: Games. Video game. Meaningful learning. Mathematics. Sciences.

Introdução

O primeiro jogo digital foi desenvolvido em 1958, pelo físico Willy Higinbotham, um jogo de tênis visualizado em um osciloscópio e processado por computador analógico. Quatro anos mais tarde em 1962 os colegas Slug Russel, Wayne Witanen e Martin Graetz do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts, EUA) desenvolveram o jogo SpaceWar que rodava no computador DEC PDP-1, com a finalidade de distrair os estudantes nas horas vagas. A partir de 1968 os games se popularizaram com a criação do “Brow Box”, desenvolvido por Ralph Baer, um alemão erradicado nos Estados Unidos, capaz de rodar os jogos digitais utilizando a TV e dispensando os complexos computadores da época.

Os consoles para jogos evoluíram muito nestes quase 50 anos e também se popularizaram, fazem parte da infância e da vida dos nossos alunos. Hoje, praticamente todas as famílias possuem aparelhos de TV e videogames em casa, muitos pais jogam com seus filhos.

E a escola, como traz esta tecnologia para seu cotidiano? A escola enfrenta o paradigma de sobreviver a este mundo tecnológico desenvolvendo estratégias de ensino que mobilizem o aluno para aprendizagem significativa. Segundo PERRENOUD (2000):

Uma cultura tecnológica de base também é necessária para pensar as relações entre a evolução dos instrumentos (informática e hipermídia), as competências intelectuais e a relação com o saber que a escola pretende formar... Tal evolução afeta, portanto, as situações que os alunos enfrentam e enfrentarão, nas quais eles pretensamente mobilizam e mobilizarão o que aprenderam na escola.

Como fazer com que o aluno venha mobilizado para a escola e aproveite o tempo na construção do seu conhecimento? Existem várias formas de mudar este paradigma. A utilização de jogos digitais e consoles de games podem ajudar na resolução deste problema.

A neurociência afirma que este mundo digital no qual nosso aluno está imerso provoca mudanças cognitivas e cerebrais. Segundo um estudo desenvolvido pelo Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva em parceria com a Universidade St. Hedwig-Krankenhaus de Berlim pessoas que utilizam o videogame com frequência

apresentam as áreas do cérebro relacionadas com a memória, habilidade motora, planejamento estratégico e navegação espacial mais desenvolvidas.

O videogame pode ser uma ferramenta de estímulo já que trabalha diversos sistemas ao mesmo tempo. Os jogos estimulam o raciocínio lógico, facilitam a concentração, desenvolvem conceitos matemáticos, facilitam o aprendizado da língua inglesa e a ortografia desafiando o aluno a construir estratégias e soluções para os desafios propostos.

A importância dos jogos no desenvolvimento social humano está na possibilidade de apropriação de regras e no desenvolvimento do senso de trabalho e recompensa, pois todo jogo se constitui de tarefas e recompensas. Os jogos digitais estimulam o sistema nervoso e os sistemas sensoriais por utilizarem recursos visuais, sonoros, exigirem graus diferenciados de atenção, resolução de problemas e concentração. Os efeitos dos jogos na aprendizagem constituem um problema a ser desvendado pela neurociência e educação, porém não é um debate novo já que em 1938, Johan Huizinga publicou o clássico *Homo ludens*, onde destaca a importância dos jogos no desenvolvimento humano.

Johan Huizinga (1938) afirma que:

[...] existe uma terceira função, que se verifica tanto na vida humana como no animal, e é tão importante como o raciocínio e o fabrico de objetos: o jogo. Creio que depois de *Homo faber* e talvez ao mesmo nível de *Homo sapiens*, a expressão *Homo ludens* merece um lugar em nossa nomenclatura.

A ludicidade tem importante papel no desenvolvimento social e antropológico da humanidade. É brincando que as crianças aprendem a abstrair, essencial na resolução de problemas matemáticos, e também ajuda no desenvolvimento físico, cognitivo, psicológico, intelectual e colabora no processo de ensino-aprendizagem.

Os jogos digitais podem ser uma ferramenta de estímulo, pois trabalham diversos sistemas ao mesmo tempo. Grassi (2008 p. 70) afirma que:

O termo jogo compreende uma atividade de ordem física ou mental, que mobiliza ações motrizes, pensamentos e sentimentos, no alcance de um objetivo, com regras previamente determinadas, e pode servir como um passatempo, uma atividade de lazer, ter finalidade pedagógica ou ser uma atividade profissional.

Portanto, os jogos digitais podem ser uma das muitas possibilidades para que o processo ensino-aprendizagem aconteça e tenha um significado concreto. Os jogos estimulam o raciocínio lógico, facilitam a concentração, desenvolvem conceitos matemáticos e a ortografia desafiando o aluno a construir estratégias e soluções para os desafios propostos. O educador deve buscar e desenvolver atividades que potencializem as reações cerebrais para que o processo de ensino-aprendizagem seja prazeroso, provocando mudanças quantitativas e qualitativas nas sinapses, resultando no melhor funcionamento cerebral. Para a neurociência não há pessoas incapazes de aprender, o que existe, são cérebros com ritmos neurais diferentes que necessitam de mais estímulos e os processam de forma mais lenta.

Os jogos digitais vêm contribuir com o desenvolvimento do trabalho

pedagógico do professor transformando aulas desinteressantes em atividade prazerosa e desafiadora, influenciando diretamente o desenvolvimento científico e tecnológico. Os estudantes teriam uma aprendizagem melhor e significativa trabalhando conceitos de forma prática e em uma linguagem que eles conhecem e muitas vezes dominam.

O trabalho pedagógico com jogos digitais procura desenvolver o senso crítico, social e educacional dos conteúdos tradicionais de forma lúdica, portanto crescimento do aluno em conhecimento e na valorização do contexto sócioeducacional onde a escola está inserida. Neste contexto, os jogos digitais, devem ser explorados no processo ensino-aprendizagem. O conteúdo desestimulador é apresentado com uma nova roupagem, os jogos são dinâmicos, atraem a atenção, podem desenvolver a interação entre professor e aluno, criam possibilidades para a construção da aprendizagem. Os alunos deixam de expectadores passivos de uma apresentação tradicional do conhecimento pelo professor e são estimulados a experimentar, interpretar, visualizar, induzir, abstrair, generalizar e demonstrar soluções.

Desenvolvimento

O desafio da educação e do educador é a aprendizagem significativa, que envolva as diferentes áreas do conhecimento. Aprender, de acordo com Bordenave (1996), “é uma atividade que acontece no aluno e que é realizada por ele. As pessoas não podem aprender umas pelas outras.” Portanto aprendizagem é um processo de interação com o mundo e consigo mesmo, qualitativo, independe da quantidade de conhecimentos, mas das transformações das estruturas mentais do aprendente. O agente da aprendizagem é o aluno a escola e os professores têm a função de facilitar e mediar esta apropriação.

Educar é criar mecanismos capazes de transformam as informações em conhecimentos. A utilização dos jogos digitais pode gerar aprendizagem significativa e contextualizada de forma interessante e prazerosa, cabe ao professor buscar o auxílio desta ferramenta produzindo uma aula contemporânea e adequada as tecnologias disponíveis. Segundo Moran:

ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. (MORAN, 2000, p. 63).

Jogos Digitais

O público das escolas é formado por “*Nativos Digitais*” que exploram o mundo de forma, acostumados com a rapidez da internet e da era digital. O avanço da era digital mudou o cérebro dos jovens, a capacidade neuroplástica transformou fisicamente o cérebro. Os processos lineares de aprendizado retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais. (MATTAR, p.11)

Segundo Prensky podemos observar melhoras no estilo cognitivo da geração de games como:

- Raciocínio e processamento de informação mais rápido;

- Processamento paralelo;
- Acesso randômico;
- Visual antes do textual;
- Conectividade;
- Ativo x passivo (aprende jogando e não lendo o manual);
- Jogo x trabalho (diversão= trabalho modelo Google);
- Impaciente quando não recompensado;
- Convive bem com a fantasia;
- Positivo quanto à tecnologia; atitude frente ao mundo.

Os jogos digitais e os videogames podem manter os alunos plugados estimulando o raciocínio lógico, a concentração, a atenção, a construção de conceitos e a escrita de forma prazerosa e desafiadora. A utilização destes recursos baseados em situações contextualizadas e educacionais auxilia no desenvolvimento intelectual e social do educando.

Desenvolver estratégias baseadas nas descobertas da neurociência e na tecnologia digital resulta em aulas dinâmicas, divertidas, ricas em conteúdo visual, auditivo, tátil e concreto, onde o aluno participa ativamente questionando e elaborando conceitos estimula as sinapses do cérebro e o aluno na busca de novos saberes. Torna a aula prazerosa e estimulante.

Expectativas do uso do console Xbox 360 e os jogos digitais 'Just Dance 2014' e 'Kinect Sport'

Cury (2003) diz que “a educação clássica clama para que o aluno seja repetitivo”, baseada nesta informação a busca por alternativas pedagógicas que estimulem o raciocínio e o desenvolvimento global do aluno justifica-se. Há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. Jogar não é estudar nem trabalhar, porque jogando, o aluno aprende, sobretudo, a conhecer e compreender o mundo social que o rodeia de forma lúdica e prazerosa.

Segundo Malba Tahan, (1968, p. 11) "para que os jogos produzam os efeitos desejados é preciso que sejam de certa forma, dirigidos pelos educadores". Partindo do princípio que as crianças pensam de maneira diferente dos adultos e de que nosso objetivo não é ensiná-las a jogar, devemos acompanhar a maneira como as crianças jogam, observando-as atentamente, interferindo quando necessário, colocando questões interessantes (sem perturbar a dinâmica dos grupos) para, a partir disso, auxiliá-las a construir regras e a pensar de modo que entendam.

Essas atividades não devem ser muito fáceis nem muito difíceis e serem testadas antes de sua aplicação, a fim de enriquecer as experiências através de propostas para novas atividades, propiciando mais de uma situação de aprendizagem. Utilizando o console Xbox 360 e os jogos digitais 'Just Dance 2014' e Kinect Sport' fazer com que o

aluno participe ativamente na construção dos seus saberes, aprendendo de forma lúdica e prazerosa.

Metodologia

Metodologicamente esta pesquisa tem caráter dialético de natureza aplicada, visando produzir conhecimento para aplicação prática no ensino de matemática no ensino fundamental. O procedimento técnico será o estudo de caso real, aplicado na turma de sétimo ano de uma escola pública estadual do município de São Leopoldo.

O desenvolvimento desta pesquisa seguiu as etapas descritas a seguir:

a) Pesquisa bibliográfica e digital sobre jogos digitais e o uso do console Xbox 360 e dos jogos digitais ‘Just Dance 2014’ em sala de aula;

b) Entrevista semi-estruturada com os alunos do sétimo ano a fim de verificar suas concepções sobre o uso de jogos digitais no ensino.

Para realizar atividade utilizando o console Xbox 360° com Kinect escolhi o jogo Just Dance 2014, preferi usar uma música de versão demo que pode ser baixada da internet evitando pagar direitos à Microsoft ou ter que comprar o jogo. Optei por um jogo comercial, pois, geralmente, apresentam um grau de dificuldade maior, o conteúdo está implícito, os designs dos jogos são de melhor qualidade o que os torna mais atrativo ao aluno que consideram jogar uma brincadeira. O videogame foi instalado na sala de vídeo que também é utilizada como sala de dança, nesta sala há uma parede de espelho ideal para este tipo de atividade. No primeiro momento a proposta era para formar em grupos com 4 alunos para jogar, cada um com a responsabilidade de anotar sua pontuação e a quantidade de estrelas ganhas, no segundo momento jogaram de forma individual e anotando seu escore. Depois que todos jogaram, voltando a sala de aula solicitei que elaborassem uma tabela comparativa com a pontuação do grupo e individual. Nesta atividade trabalhei sobre adição e subtração de números positivos e negativos e a média aritmética. Além do conteúdo matemático também reforcei o trabalho em grupo, estimulando a criatividade e a cooperação.

Resultados

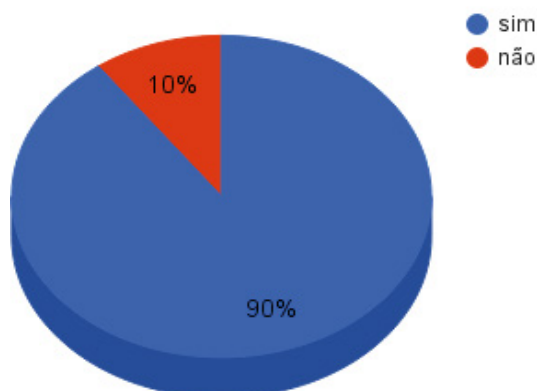
As atividades desenvolvidas foram pensadas e planejadas visando contribuir no desenvolvimento cognitivo, no processo de ensino e na aprendizagem significativa do educando. Também se considerou a utilização das tecnologias de informação para promover a inclusão das TICs na educação. Segundo Moran (2005 p 53): “[...] as tecnologias permitem um novo encantamento na escola, ao abrir suas paredes e possibilitar que os alunos conversem e pesquisem com outros alunos da mesma cidade, país ou do exterior, no seu próprio ritmo”.

Após a realização da atividade e com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos foi aplicado um questionário online com 13 questões (Apêndice A). O questionário possibilitou estabelecer uma relação entre o trabalho desenvolvido e a aprendizagem, como os jogos digitais/analógicos e os objetos de aprendizagem podem auxiliar na aprendizagem significativa dos educandos.

Dos 20 alunos que responderam ao questionário apenas 2 (10%) declararam não ter gostado da atividade (gráfico 1), isto prova a relevância deste tipo de atividade no ensino de matemática.

Gráfico 1 - Satisfação com a atividade

Você gostou das atividades realizadas em aula?



Fonte: Elaborado pela autora

A questão 4 questionava sobre o por que gostou da atividade e as respostas, na grande maioria, descrevem a atividade como divertida. Alguns demonstram saber da importância para o ‘futuro’, consideram a aprendizagem adquirida significativa e que as atividades ensinaram matérias novas. Um aluno relatou que durante as atividades pode aprender a compartilhar com os amigos, também mencionaram que sair da sala de aula, é interessante. A baixo alguns relatos:

Quadro 1 - Transcrição de respostas questão 6

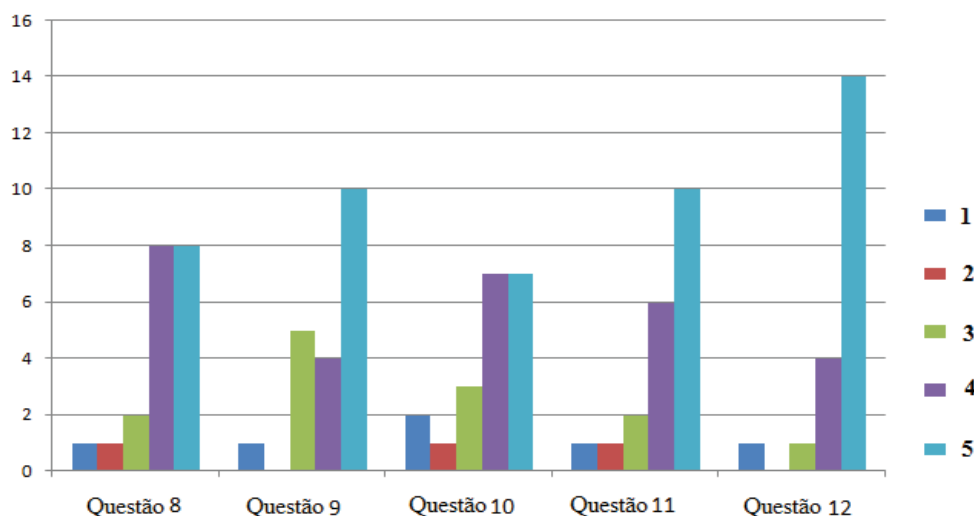
“porque interagi com as pessoas e ajudou a solucionar as contas matemáticas realizadas em aulas”. (aluno 7)

“Pois ajuda a fixar o conteúdo das aulas de uma maneira divertida e animada”. (aluno 21)

Fonte: Alunos da turma

A questão 5 sobre a identificação do conteúdo matemático envolvido, foi positiva. Nas atividades o conteúdo estava implícito, porém todos reconheceram os conceitos envolvidos e tiveram êxito na resolução dos problemas. A questão 6 perguntava se haviam entendido o conteúdo das atividades. Todos responderam que sim, e mesmo os alunos que responderam não ter gostado da atividade também afirmaram ter compreendido os conteúdos das atividades.

Gráfico 2 - Relevância da atividade no processo ensino-aprendizagem

Questões Quantificadoras

Fonte: Elaborado pela autora

As questões, de 7 a 11, procuram identificar de forma quantitativa a relevância da atividade na aprendizagem individual e compartilhada com os colegas na visão do aluno (gráfico 3). A análise do gráfico gerado pelas respostas permite concluir que a maioria dos alunos percebe a importância da atividade desenvolvida (questão 7), que a atividade despertou mais vontade de aprender (questão 8), houve oportunidade de trocar ideias com os colegas (questão 9), que estimularam a participação (questão 10) e que recomendariam o uso de jogos digitais/analógicos e objetos de aprendizagem para ajudar no aprendizado de matemática (questão 11).

Quadro 2 - Transcrição de respostas

“porque é uma atividade diferente.” (aluno 20)
“pois aprendi matérias novas que possam ser utilizadas (sic) no meu futuro!!!” (aluno 14)
“Eu acho legal, interessante e acho que ajuda alguns alunos a aprenderem.” (aluno 11)
“Sim , pode por que (sic) vc (sic) aprende falar coisas novas as vezes tem jogos em inglês ,e com isso vc (sic) aprende mais . Com os jogos digitais, vc (sic) pode aprender a digitar no com assentos certos.” (aluno 13)

Fonte: Alunos da turma

Figura 3 - Opinião dos alunos sobre as atividades

ELEGAL E TEM A VE COM
A AULA !!!

Achei muito legal e interessante, porém foi
 * Canoa: Eu achei muito legal, jogamos de cabeça baixa
 e usando estratégias.

* Skyball: Achei muito legal. A matemática mas
 está nas pontas que fazemos as destruições
 as diferentes peças do jogo.

Bem legal envolve multiplicação bom pra pensar

Muito legal, e bem viciante, e conforme im pra pensar
 as fases fica difícil

gostei por que envolve matemática e inteligência

Gostei porque é uma maneira de pensar e equilibrar o
 peso.

Fonte: Alunos da turma

Ao analisar as respostas do quadro 2 e da figura 3 observo que este tipo de atividade deve ocorrer diversas vezes durante o ano letivo, não pode ser pontual, deve fazer parte do cotidiano escolar com o objetivo de tornar a escola um local prazeroso para o aluno e professor.

Considerações finais

Para ser professor é necessária uma reflexão constante sobre novos e possíveis caminhos para a prática docente. O novo milênio chegou trazendo junto uma crise de valores morais e sociais. A modernidade gerou um período no qual a razão é um elemento explicador, capaz de transformar o mundo. Hoje ser moderno é utilizar e

dominar as novas tecnologias, nossa sociedade prioriza o progresso tecnológico, mesmo que isto provoque um crescimento da pobreza mundial, até os ricos estão com dificuldades financeiras e a economia parece ruir. Esta mudança também afeta a educação e se faz necessário um novo olhar sobre nosso cotidiano no sentido de buscar e desenvolver atividades que resgatem nosso aluno e o traga novamente para o banco escolar. A realização de atividades lúdicas pode cumprir este papel.

A realização desta atividade permitiu perceber que a utilização de jogos digitais no ensino fundamental como o objetivo de facilitar e mediar o processo de ensino-aprendizagem cumpre seu papel despertando o interesse e a participação dos alunos e dos professores. O uso das TICs, principalmente os jogos digitais, na escola básica é uma necessidade real e emergente que traz para a sala de aula uma metodologia atual e contextualizada com a realidade dos alunos.

Para que esta atividade seja realmente significativa faz-se necessário um planejamento adequado, o domínio do conteúdo que se deseja trabalhar e a disponibilidade dos recursos tecnológicos envolvidos, console Xbox e jogos digitais. Esta preparação do professor cria um ambiente de aprendizado e de discussão que pode transcender a sala de aula. Quando o professor se prepara para desenvolver este tipo de atividade e, posteriormente, analisa a ação promovida, está sendo reflexivo e aprimorando seus saberes. Este tipo de trabalho provoca uma mudança na dinâmica escolar, mobilizam alunos e professor, e o apoio dos gestores escolares, dando aporte ao educador, é de suma importância.

A atividade proporcionou ao educando momentos de descontração, aprendizagem e interação com os professores envolvidos e com os colegas. O resultado desta atividade também se reflete nas notas, pois o aluno motivado trabalha visando a aprendizagem e o conhecimento. O crescimento cognitivo dos alunos pode ser percebido através da realização das atividades em sala de aula e no laboratório informática, a qualidade da escrita, do raciocínio lógico matemático e das interações melhorou significativamente, até as relações interpessoais também apresentam melhora. Durante o desenvolvimento das atividades tivemos momentos de aprendizagem significativa, interação com os colegas e com a professora, descontração e crescimento. Esses momentos são importantes para professor e aluno, pois estimulam a participação e fortalecem o relacionamento motivando-os a participar e construir o aprendizado de forma significativa. Após o desenvolvimento das atividades o aprendizado pode ser verificado com a aplicação de um pós-teste que através de questões objetivas e descritivas revelam se os alunos se apropriaram dos conteúdos trabalhados.

Com esta atividade verifiquei a importância de desenvolver atividades que mobilizam o aluno e professor na busca da aprendizagem. Pude comprovar, também, a importância do planejamento, garantindo que a atividade ocorra com qualidade e alcance seus objetivos. Pretendo continuar desenvolvendo estratégias que despertem e mobilizem o aluno, buscando capacitação e melhores condições técnicas e tecnológicas para a escola. Na educação pública temos muitas dificuldades de desenvolver um trabalho de qualidade devido à massificação e falta de condições financeiras, nosso futuro é cheio de incertezas e desafios. Porém sei que a única saída é a educação, despertar no educando o senso crítico dando condições de se tornar um cidadão participativo.

Ensinar é olhar o mundo com os olhos do outro. É procurar ver o que vê. É reconhecer o outro. É despertar no outro a curiosidade, ela gera o interesse e por consequência a busca pela construção do seu saber. Fazer o exercício da docência requer vontade de aprender, de fazer melhor e fazer a diferença. É fazer a conexão estreita entre as dimensões: técnica, política, ética e estética da atividade docente. Trata-se de refletir

sobre os saberes que se encontram em relação à formação e à prática dos professores.

Referências

CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

GRASSI, T. M. **Oficinas psicopedagógicas**. 2 ed. Curitiba: IBPEX, 2008.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 1993.

MATTAR, João. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MORAN, José Manuel. Atividades & Experiências: As múltiplas formas de aprender. In: **Tecnologia na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC's**. Brasília: Ministério da Educação. 2005. p. 170 -173.

OBREGON, Rosane de Fátima Antunes. **O padrão arquetípico da alteridade e o compartilhamento de conhecimento em ambiente virtual de aprendizagem inclusivo**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Florianópolis, 2011.

PERRENOUD, Phillipe. **As Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TAHAN, M. **O homem que calculava**. Rio de Janeiro: Record, 1968.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**REFLEXÕES SOBRE O PROGRAMA DE GESTÃO EM
BIOSSEGURANÇA E O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO
TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA DO IFRS –CAMPUS PORTO
ALEGRE**

Dyowanne Hiulei Schmitt, Karin Tallini

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do
Sul- IFRS*

Resumo: A biossegurança envolve muitas áreas de conhecimento, como: biotecnologia, saúde, educação entre outras. As disciplinas de biossegurança e gestão de laboratório do curso técnico em Biotecnologia do IFRS – Campus Porto Alegre estão inseridas no projeto pedagógico do curso, além de estarem alinhadas às práticas de laboratório que estão em conformidade de diretrizes nacionais e internacionais. O objetivo deste trabalho foi implementar um Programa de Gestão em Biossegurança (PGB) em conformidade com resoluções nacionais e internacionais e que englobe alunos, professores, técnicos e pesquisadores alinhando ao projeto pedagógico de um curso técnico e as diretrizes nacionais e internacionais de biossegurança. A metodologia foi baseada em normas e resoluções, tais como: “Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Agentes Biológicos” e “Classificação de Risco dos Agentes Biológicos” (2011) e em Mastroeni (2004) e o PGB foi aplicado a seis laboratórios do curso Técnico em Biotecnologia no período de 2014 a 2018. Resumidamente, as etapas foram: construção de normas para boas práticas de laboratório (que englobe todo público usuário de laboratório), levantamento e sistematização das técnicas e processos utilizados nos laboratórios (bem como equipamentos e instalações), elaboração de procedimentos operacionais padronizados, organização e sistematização dos produtos químicos, elaboração/aplicação de roteiros de inspeção de segurança, construção de Mapas de Riscos, programa de Gerenciamento de Resíduos de Saúde e pôr fim a elaboração de Manuais de Biossegurança (materiais educativos). Os resultados mostraram que foi possível implementar um programa de biossegurança com muitas ações alinhadas ao ensino e ao projeto pedagógico do curso.

Palavras-chave: Biossegurança. Educação. Programa de Gestão em Biossegurança.

**REFLECTIONS ABOUT THE BIOSAFETY MANAGEMENT PROGRAM AND
THE PEDAGOGICAL PROJECT OF THE TECHNICAL COURSE IN
BIOTECHNOLOGY OF IFRS - CAMPUS PORTO ALEGRE**

Abstract: Biosafety involves many areas of knowledge, such as: biotechnology, health, education, among others. The biosafety and laboratory management disciplines of the Biotechnology course of IFRS - Campus Porto Alegre are part of the pedagogical project of the course, in addition to being in line with the laboratory practices that are in compliance with

national and international guidelines. The objective of this work was to implement a Biosafety Management Program (BMP) in accordance with national and international resolutions and that will include students, teachers, technicians and researchers aligned to the pedagogical project of a technical course and national and international biosafety guidelines. The methodology was based on standards and resolutions, such as: "General Guidelines for Containment Work with Biological Agents" and "Risk Classification of Biological Agents" (2011) and Mastroeni (2004) and BMP was applied to six laboratories of the Biotechnology Technician course from 2014 to 2018. Briefly, the steps were: construction of standards for good laboratory practices (englobing all laboratory users), survey and systematization of techniques and processes used in laboratories (as well as equipment and facilities), preparation of standard operating procedures, organization and systematization of chemicals, elaboration / application of safety inspection scripts, construction of Risk Maps, Health Waste Management program and finally the preparation of Biosafety Manuals(educational materials). The results showed that it was possible to implement a biosafety program with many actions aligned to the teaching and pedagogical project of the course.

Keywords: Biosafety. Education. Management Program in Biosafety.

Introdução

A biotecnologia é uma área da ciência com aplicação altamente ampla que emprega diversos saberes de inúmeras áreas da ciência tendo como resultado a associação da ciência e da tecnologia. Pode ser entendida como o conjunto de saberes, práticas e tecnologias que proporcionam a utilização de agentes biológicos para a produção de produtos e serviços (BRUNO, 2014, p. 2).

O início da biotecnologia data de 10.000 anos atrás, quando homens e mulheres (ainda que não tivessem o conhecimento sobre biotecnologia) realizavam práticas de fermentação de massas e bebidas. A fermentação de grãos de cereais para obtenção bebidas alcoólicas já era realizada por egípcios, sumérios e babilônios. Na atualidade, a biotecnologia possui inúmeras aplicações em diversos setores como: indústria, saúde, agricultura, meio ambiente, energia, alimentação e pecuária. Posto isto, entende-se que a biotecnologia está intimamente inserida no mercado de trabalho, como por exemplo na área setorial da saúde humana com a produção de anticorpos monoclonais, vacinas, hormônios, medicamentos, entre outros (BRUNO, 2014).

A ampla presença no cotidiano e o rápido desenvolvimento da biotecnologia geraram alguns questionamentos em relação aos impactos oriundos das práticas desenvolvidas, principalmente as que utilizam de microrganismos, reagentes químicos e pesquisas com animais. Tais impactos são de entendimento da responsabilidade do indivíduo a realizar as atividades que manipulam agentes biológicos, microbiológicos, químicos. Em adição a isso, todo o meio ambiente e sociedade ao redor do espaço onde são executadas as técnicas e pesquisas devem ser preservados e protegidos de ameaças e riscos (MASTROENI, 2006).

Biossegurança e educação

A biossegurança é um campo da ciência que estuda as questões de segurança laboratorial e que visa precaver e reduzir os riscos gerados das práticas nestes ambientes. Biossegurança, etimologicamente, vem da união de radical grego *bio*, que significa vida e da palavra *segurança*, vida livre de perigo. Sendo assim, é importante conhecer os

conceitos de biossegurança, que de acordo com Teixeira (2010) são:

Um conjunto de ações voltadas para prevenção, minimização ou eliminação de riscos às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.,

A educação em biossegurança tem como finalidade treinar e ensinar o educando a conhecer e controlar os riscos que o trabalho laboratorial pode oferecer à saúde humana, animal e o meio ambiente, bem como, desenvolver condutas no laboratório. O ensino de biossegurança precisa articular-se entre a teoria e prática e implica em aprendizagens compartilhadas, visto que tal conhecimento na sua essência é interdisciplinar, podendo ser aplicado em áreas como a biologia, química, saúde, ciências da natureza, entre outros, integrando-se à geração e à difusão de novas tecnologias. Diante disso, entre os objetivos previstos no Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Biotecnologia (2010*) que convergem com tal entendimento, destacamos:

Estimular a criatividade, a autonomia intelectual, o pensamento crítico e a auto-aprendizagem para a sistematização e construção do conhecimento sustentada na relação teoria e prática; Desenvolver a capacidade de observação, planejamento, problematização, contextualização e interpretação dos processos biotecnológicos e dos fatores que neles intervêm, buscando soluções para os problemas concernentes à prática profissional. (IFRS-POA, 2010, p.17)

Neste contexto o curso técnico em Biotecnologia do Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia Campus - Porto Alegre (IFRS - POA) possui disciplinas para o ensino de biossegurança. A Organização Curricular do Curso Técnico de Biotecnologia, de acordo com a Resolução N° 4 de dezembro de 1999 (Art. 8º), dispõe-se em módulos de ensino com caráter de terminalidade, sem vínculo de dependência entre eles. Tal curso é estruturado por módulo, possibilitando ao aluno a obtenção de certificados parciais. No caso, o componente de Biossegurança I pertence ao Módulo I - Análises Moleculares e Genéticas, enquanto o componente de Biossegurança II pertence ao Módulo II - Analista em Processos Bioquímicos e Histológicos e o componente de Gestão de Laboratórios pertence ao Módulo III - Analista em Biotecnologias Industriais.

De acordo com Tallini e Prestes (2017) a disciplina de Biossegurança I tem como objetivo geral aplicar as normas e diretrizes de biossegurança nos laboratórios. Para tanto, os conteúdos conceituais e procedimentais abordados na disciplina estão relacionados a princípios gerais de biossegurança, riscos, procedimentos padrão, siglas, contaminação, equipamentos de proteção individual e coletiva e gerenciamento de resíduos de laboratórios.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi implementar um Programa de Gestão em Biossegurança (PGB) em conformidade com resoluções nacionais e internacionais e que abranja alunos, professores, técnico e pesquisadores alinhado ao projeto pedagógico de um curso técnico e as diretrizes nacionais e internacionais de biossegurança.

* Disponível em: <http://www.poa.ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2009/05/projeto_pedagogico_biotecnologia.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2018

Metodologia

O programa de gestão em biossegurança foi baseado em normas, resoluções e obras, tais como: “Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Agentes Biológicos” “Classificação de Risco dos Agentes Biológicos” (2011) e em Mastroeni (2004) e o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Biotecnologia do IFRS- POA (PPC). Para isso foi realizado uma análise nos objetivos presentes no PPC do curso técnico em biotecnologia, bem como aqueles relacionados especificamente às disciplinas de Biossegurança I, Biossegurança II e gestão de laboratórios. A partir disso foram elaborados os documentos e normas relacionadas à biossegurança.

O projeto teve sua aplicação em seis laboratórios do curso Técnico em Biotecnologia no período de 2014 a 2018. Para cada laboratório foi seguida as seguintes etapas:

- Levantamento e sistematização de todas as técnicas e processos utilizados nas aulas práticas, rotinas laboratoriais e pesquisas das áreas envolvidas a fim de reconhecer e adequar a nova realidade ao ambiente laboratorial.

- Elaboração e aplicação de um roteiro de inspeção de segurança baseado nos agentes de riscos biológico, químico, físico, ergonômicos e de acidentes específicos para o laboratório.

- Elaboração um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais de acordo com a Norma regulamentadora NR - 9.

- Classificação do laboratório de acordo com o seu nível de biossegurança (NB).

- Elaboração do Mapa de Risco Laboratorial.

- Elaboração dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) para todas as atividades práticas desenvolvidas em cada laboratório.

- Elaboração de um Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGRS) para o laboratório.

- Elaboração de um Manual de Biossegurança específico para o laboratório de Microbiologia.

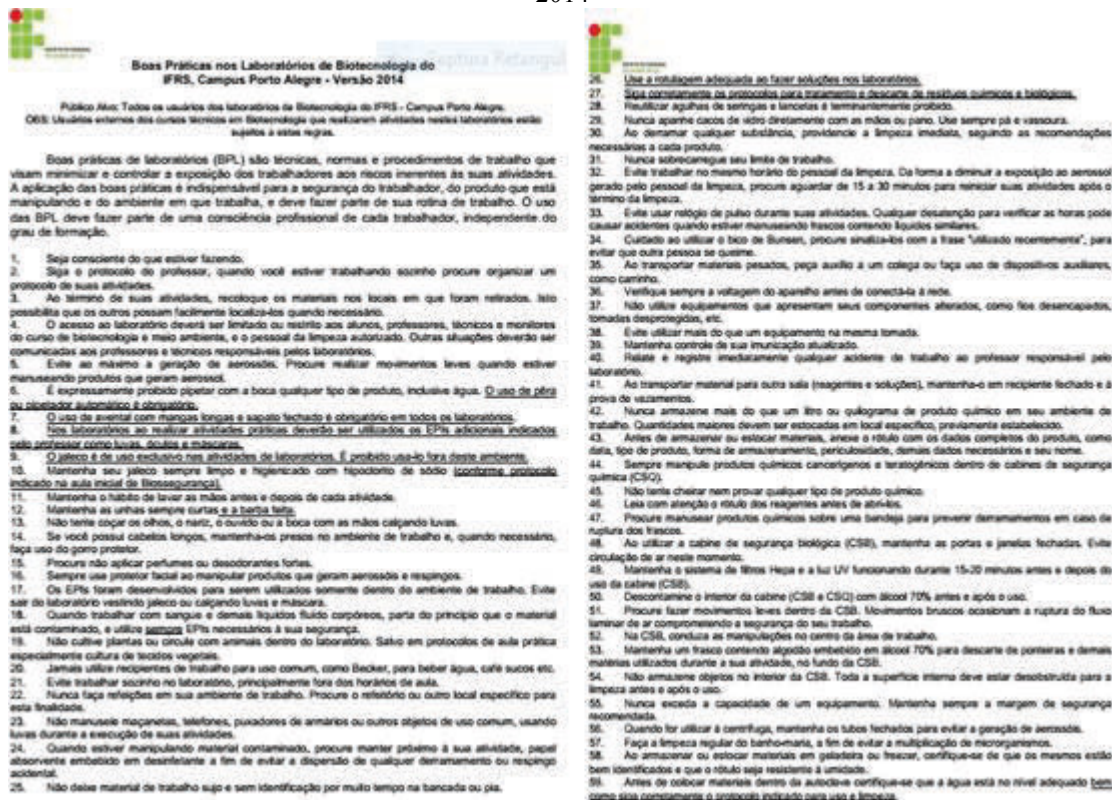
- Elaboração de materiais educativos e divulgação juntamente com os usuários do laboratório.

Resultados e discussão

As etapas sempre foram acompanhadas pelo professor responsável pelas disciplinas, juntamente com os professores especializados em cada área laboratorial.

Uma das primeiras realizações do projeto foi à adequação das Boas Práticas de Laboratórios do Curso Técnico em Biotecnologia (Figura 1). Ela foi feita a partir das ideias levantadas na análise do PPC, das diretrizes nacionais e internacionais de biossegurança e do diálogo com os membros do curso e aprovadas em colegiado.

Figura 1 – Boas Práticas nos Laboratórios de Biotecnologia do IFRS, Campus Porto Alegre - Versão 2014



Fonte: Autores (2018).

E para cada laboratório estudado (Biologia Molecular, Bioquímica, Microscopia, Cultura de tecidos vegetais e Histologia animal e vegetal) foi realizado o levantamento e sistematização de todas as técnicas e processos utilizados nas aulas práticas, rotinas laboratoriais, equipamentos, instalações e pesquisas dos laboratórios envolvidas. Foram buscados os registros das aulas práticas e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) já descritos e as instruções de trabalho que já existiam para esses laboratórios, a fim de que fossem avaliados e ajustados à nova realidade dos laboratórios do centro. Nesta etapa foram elaborados os layouts dos laboratórios de Biologia Molecular, bioquímica, microscopia, cultura de tecidos vegetais e histologia.

Para a elaboração dos POPs foram padronizadas as rotinas, uso de equipamentos e ensaios entre usuários dos laboratórios, através de um material de consulta dos POPs. A elaboração dos mesmos para os laboratórios do curso técnico parte das disciplinas de biologia molecular, execução de projetos, processos bioquímicos, parasitologia, histologia e fisiologia vegetal e histologia animal. Também, foram elaboradas instruções de trabalho (ITs) para todos os equipamentos laboratoriais presentes nestes.

A partir da descrição dos processos de trabalho, foi elaborado um roteiro de inspeção de segurança fundamentado nos três trabalhos citados anteriormente. O roteiro foi dividido em 12 itens (critérios avaliados): manuseio e descarte de resíduos, armazenamento de produtos e materiais, equipamentos, equipamentos de proteção individual (EPI), equipamentos de proteção coletiva (EPC), aspectos ergonômicos, boas práticas de laboratório (BPLS), segurança, prevenção de incêndio, limpeza e condições sanitárias e instalações e eletricidade.

Cada item possuía vários quesitos com questões associados ao laboratório ou a estrutura do prédio e para os mesmos foram atribuídas notas. Na Tabela 1 podemos ver as notas atribuídas para cada quesito e seu significado. Os roteiros foram aplicados nos laboratórios do curso técnico em biotecnologia do IFRS- POA.

Tabela 1. Notas atribuídas para cada quesito (primeira coluna) e seu significado (segunda coluna).

1	Totalmente Insatisfatória
2	Parcialmente Satisfatória
3	Nem satisfatória, nem insatisfatória
4	Parcialmente Satisfatória
5	Totalmente Satisfatória

Fonte: Autores (2018)

A partir dos resultados dos roteiros de inspeção de segurança, foram elaborados mapas de risco para os laboratórios de biologia Molecular, bioquímica, microscopia, cultura de tecidos vegetais e histologia. O mapa de risco resume de forma clara e objetiva os resultados da inspeção de segurança e mostra os principais riscos presentes no ambiente laboratorial, quais os tipos e sua gravidade. O layout do laboratório é elaborado no software “*Floorplanner*”^{*} e para a indicação dos riscos, utiliza-se o software “*Paint*”.

Teve-se a elaboração de um Programa de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRS) de acordo com a Resolução da ANVISA nº 306, de 7 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004) que dispõe sobre o regulamento técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e classifica os resíduos e conforme a Resolução do CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 (BRASIL, 2005) que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

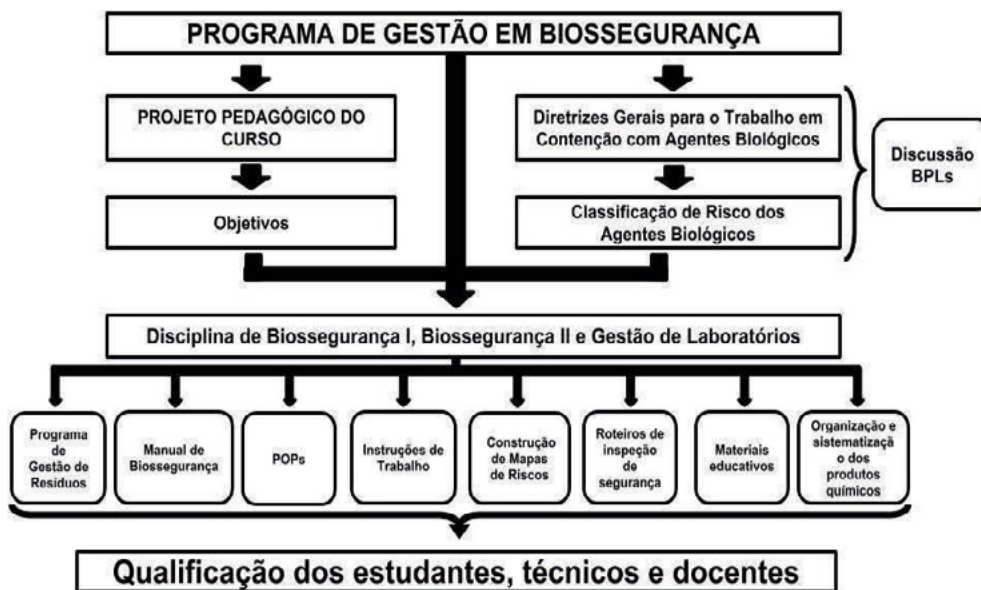
Foram elaborados dois manuais de biossegurança específicos para cada laboratório. Cada manual contém uma breve introdução sobre o laboratório, os tipos de riscos existentes, as Boas Práticas de Laboratórios (BPLs), informações sobre Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), manuseio de produtos químicos e procedimentos em casos de emergência.

À construção de jogos como recursos didáticos para o ensino de biossegurança e a elaboração e disponibilização das cartilhas de “Boas Práticas de Laboratório: Condutas básicas de biossegurança para laboratórios de ensino e pesquisa” e “Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais” para a utilização em aulas laboratoriais.

Como representado na figura 2, a implementação do PGB mostrou-se possível a partir da elaboração, aplicação e desenvolvimento de diversas práticas e com a participação e colaboração dos demais membros do curso.

^{*} Para elaboração da planta baixa do laboratório no computador, foi utilizado o programa “Floor Planner”, disponível em: <<http://br.floorplanner.com/>>. Acesso em: 06 abr. 2018.

Figura 2 – Organograma do Programa de gestão em biossegurança do curso técnico em Biotecnologia do IFRS, Câmpus - POA.



Fonte: Autores (2018).

Conclusão

O Programa de Gestão em Biossegurança (PGB) em conformidade com resoluções nacionais e internacionais e que engloba alunos, professores, técnicos e pesquisadores foi realizado de maneira muito produtiva, pois atingiu os objetivos de estar alinhado ao projeto pedagógico do curso técnico em biotecnologia e foi aplicado até o momento em cinco laboratórios. Neste ano ainda estamos trabalhando na implementação do projeto no laboratório de cultivo de células vegetais e no ano de 2019 será implementado no laboratório de Microbiologia.

Neste período muitos alunos participaram ativamente deste processo, tivemos ao longo de todo o período o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) com três bolsistas Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) e seis bolsistas Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio (PIBIC-EM). Todos estes alunos acabaram sendo capacitados em biossegurança e isto além da implementação de normas em laboratório traz o benefício do aprendizado para todos.

Referências

ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Capítulo 3: **Equipamentos de proteção individual e coletiva**. In: HIRATA, M. H.; HIRATA, R. D. C.; FILHO, J. M. Manual de Biossegurança. Barueri, SP: Manole, 2012.

ALTE, G. A.; SILVA, A. L.; SCHMITT, D. H.; BAIERLE, B. C. A.; TALLINI, K. **Identificação de Riscos no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores**. Anais da XXIII Mostra UNISINOS de Iniciação Científica e Tecnológica. Porto Alegre: junho de 2016. Disponível em: <<http://repositorio.unisinos.br/anais/mostra/mostra2016/mostra2016.html#196>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

ALTE, G. A.; SILVA, A. L.; SCHMITT, D. H.; TALLINI, K. **Mapa de Risco do Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores**. Anais da V Jornada Científica do GHC que Porto Alegre: abril de 2016. Disponível em:

<<http://ensinoepesquisa.ghc.com.br/index.php/escolaghc/2013-06-05-18-36-26>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

ANDRADE, M. Z. **Segurança em Laboratórios químicos e biotecnológicos**. Caxias do Sul, RS: Educ, 2008.

BARKER, K. **Na bancada: manual de iniciação científica em laboratórios de pesquisas biomédicas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 474 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras (NR) relativas à segurança e saúde do trabalho**. NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual. Disponível em: <<http://www.mtpps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017.

BRUNO, A.N. **Biotecnologia I: Princípios e Métodos**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2014.

FIALHO, N. N. **Os Jogos Pedagógicos Como Ferramentas De Ensino**. PUCRPR, 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf>. Acesso: 23/05/2017.

KELLY-SANTOS, A.; MONTEIRO, S. & ROZEMBERG, B. **Significados E Usos De Materiais Educativos Sobre Hanseníase Segundo Profissionais De Saúde Pública Do Município Do Rio De Janeiro, Brasil**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, abr, 2009. vol.25, n.4, pp.857-867. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v25n4/17.pdf>>. Acesso: 23/05/2017.

MASTROENI, M. F. **Biossegurança Aplicada A Laboratórios E Serviços De Saúde**. São Paulo: Atheneu, 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Classificação Dos Riscos Dos Agentes Biológicos**. Brasília, DF: 2ª edição, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes Gerais Para O Trabalho Em Contenção Com Agentes Biológicos**. Brasília, DF: 3ª edição, 2010.

REBERTE, L. M.; HOGA, L. A. K. & GOMES, A. L. Z. **O processo de construção de material educativo para a promoção da saúde da gestante** Rev. Latino-Am. Enfermagem jan.-fev. 2012;20(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/pt_14> Acesso: 23/05/2017.

SANTOS, A.K.; RIBEIRO, A.P.G.; MONTEIRO, S. **hanseníase E Práticas Da Comunicação: Estudo De Recepção De Materiais Educativos Em Um Serviço De Saúde No Rio De Janeiro** Interface - Comunic., Saude, Educ., v.16, n.40, p.205-18, jan./mar. 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras (NR) relativas à segurança e saúde do trabalho**: NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Em Medicina do Trabalho. Disponível em: <<http://www.mtpps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras (NR) relativas à segurança e saúde do trabalho**: NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Disponível em: <<http://www.mtpps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017.

TALLINI, K. Biossegurança. In: SCHWANKE. (Org.). **Ambiente**: conhecimentos e práticas. 1ªed.Porto Alegre: Bookman, 2013, v. 1, p. 225-247.

TALLINI, K.; LISKA, M. . Biossegurança. In: BRUNO. (Org.). **Biotecnologia I**: Princípios e Métodos. 1ªed.Porto alegre: Artmed Editora LTDA, 2014, v. I, p. 47-59.

TALLINI, K; PRESTES, L. M. **Ensino-aprendizagem na área de biossegurança**: reflexões a partir da experiência da construção de layout de laboratório. Scientiatec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p.160-172, jun. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Dyowanne%20H.%20Schmitt/Downloads/2210-7797-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 06 jun. 2018.

TEIXEIRA, P. & VALE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2ªed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2010.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS: A EXPERIMENTAÇÃO NOS ANOS INICIAIS

Isabel Rocha Bacelo

Escola Municipal de Educação Básica Bernardo Arriada

Resumo: Este artigo trata-se de um relato de experiência sobre um trabalho desenvolvido no laboratório de ciências em uma escola pública municipal com alunos de terceiros, quartos e quintos anos das séries iniciais do ensino fundamental, no ano letivo de 2017. Os objetivos deste trabalho são compartilhar a experiência vivida, relatando através das atividades desenvolvidas com os alunos no laboratório como estes se mostraram diante dessa forma de aprendizado e avaliar a importância das aulas como forma de atrair, facilitar e envolver os alunos no entendimento dos conteúdos teóricos. Com base nas atividades desenvolvidas durante as aulas conclui-se que trabalhar ciências com alunos das séries iniciais, instigando a sua curiosidade e seus sentimentos desperta não somente o interesse por estarem na escola, mas de se relacionarem e tomarem conhecimento de coisas que nem sabiam que poderiam existir, estimulando uma maior interação com o meio em que vivem.

Palavras-Chave: Laboratório. Anos iniciais. Ciências

LABORATORY OF SCIENCES: EXPERIMENTATION IN ELEMENTARY TEACHING

Abstract: This article is about an experience report about a work developed in the science laboratory in a municipal public school with third-year students, fourth and fifth years of the initial series of elementary education in the academic year of 2017. The objectives of this work is to share the lived experience, reporting through the activities developed with the students in the laboratory how they showed themselves to this form of learning and evaluate the importance of the classes as a way to attract, facilitate and involve students in understanding the theoretical content. Based on the activities developed during the lessons, it is concluded that working sciences with students of the initial grades, instigating their curiosity and their feelings arouses not only their interest in being in school, but of relating and learning about things they did not even know could exist, stimulating a greater interaction with the environment in which they live.

Keywords: Laboratory. Elementary teaching. Sciences

Introdução

A educação, dentro da esfera social é a principal política a preparar melhores cidadãos, críticos e conscientes de seu papel dentro da sociedade e do meio em que vivem, cada vez mais exigindo um ensino a ser trabalhado de forma contextualizada, interdisciplinar, interativa, de forma a ser interessante aos alunos. Mas o que se observa é que o currículo não acompanha essas exigências e o ensinar acaba tornando-se um desafio diário e cada vez mais difícil.

Segundo Delizoicov et al (2002), talvez, o primeiro ponto seja reconhecer que o aluno é, na verdade, o sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação. Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. Só é possível ao professor mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, ao veicular um conhecimento como seu porta-voz. E o conhecimento científico, por exemplo, desenvolvido na área das ciências necessita ser um processo contínuo e não somente um treinamento específico.

O ensino em sala de aula deve promover o desenvolvimento de conhecimentos práticos, que respondam às expectativas dessa sociedade, conduzindo o estudante a dar um significado maior ao seu conhecimento e desta forma interagir de maneira crítica e participativa, multiplicando ideias no meio ao qual está inserido. De acordo com Krasilchik & Marandino (2007), o ensino da área de Ciências tem como uma de suas principais funções a formação do cidadão cientificamente alfabetizado, capaz de não só identificar o vocabulário, mas também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre o seu cotidiano.

Assim, ensinar Ciências através de atividades práticas no laboratório vem ao encontro com essa facilitação no entendimento e compreensão de temas que fazem parte do cotidiano do aluno. De acordo com Galiazzi & Gonçalves (2004) apud Souza et al (2015), existem diversas formas de qualificar as atividades no laboratório de ciências. Dentre elas, destacam-se a contextualização dos saberes abordados nas atividades, bem como a abordagem histórica, social, econômica e política; a explicitação do conhecimento prévio dos participantes; o trabalho organizado de forma coletiva; a ênfase para aspectos estéticos e intrigantes; a discussão sobre o conhecimento científico e sobre a Ciência, entre outras. Esse tipo de intervenção proporciona ao aluno vivenciar uma nova leitura de mundo, onde através da prática vai compreendendo os diferentes conceitos e facilitando o seu processo de aprendizagem. Segundo Camargo (2018) a partir das idéias que os alunos manifestam (idéias prévias), o professor pode perceber o que eles conhecem e o que não conhecem sobre determinado assunto, bem como suas pré-concepções e temas de interesse. O que realmente faz parte da vida do aluno é trazido à tona e o mesmo passa a sentir-se fazendo parte da aula, assumindo-se como sujeito da aprendizagem, como sujeito de uma comunidade aprendente. Sabe-se, com base na vivência cotidiana, que as pessoas aprendem o tempo todo. Instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendem por necessidades, interesses, vontade, enfrentamento, coerção. Sabe-se até que aprendem não só tópicos e assuntos, conhecimentos no sentido mais tradicional, mas também habilidades manuais e intelectuais, o relacionamento com outras pessoas, a convivência com os próprios sentimentos, valores, formas de comportamento e informações, constantemente e ao longo de toda a vida (Delizoicov et al (2002).

O que vem de acordo com Delval (1998, p.147) apud Zimmerman (2004) que a escola não deve servir para a produção de indivíduos submissos, nem para a simples transmissão de conhecimentos concretos, “[...] sua função deve ser a de favorecer o desenvolvimento psicológico e social das crianças, contribuindo para que se tornem adultos livres e autônomos dentro da sociedade.” Devido a isso, é de grande

importância introduzir essas atividades a partir dos anos iniciais, onde o aluno já tem condições de se identificar como parte do meio em que vive. Segundo Zimmerman (2004, p.16), “Ensinar ciências não é uma tarefa fácil, mas partindo das necessidades dos alunos, utilizando os conhecimentos prévios, sua curiosidade e suas emoções, é uma forma de não ficar unicamente na teoria e sim, na descoberta do novo”.

O período dos anos iniciais, onde os alunos estão começando a definir suas preferências no contexto educacional e social torna-se o momento ideal para se começar a trabalhar essas concepções de teoria e prática, onde além dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, possam através da manipulação dos materiais disponibilizados, partindo tanto de aulas previamente projetadas como a partir das necessidades e interesses dos mesmos. Adquirindo assim, conhecimentos de forma participativa, envolvendo-se em todos os aspectos da construção da sua aprendizagem. A atividade experimental traz a possibilidade de o professor problematizar aquilo que está ocorrendo com o experimento. O objetivo das atividades relacionadas ao conhecimento científico é fazer os alunos resolverem os problemas e questões que lhes são colocados, agindo sobre os objetos oferecidos e estabelecendo relações entre o que fazem e como o objeto reage à sua ação. Pretendemos que as crianças relacionem objetos e acontecimentos e busquem as causas dessa relação. De acordo com Carvalho et al (1998, p.20) apud Zimmerman (2004), as atividades devem servir como uma possível abertura para novos conhecimentos, fazendo-os estender e, eventualmente, mudar sua visão dos fenômenos. Seria o caso de fazer perguntas com a intenção de provocar dúvidas e desestabilizar as concepções que os alunos já criaram em torno do fenômeno. De acordo com Camargo et al (2018) a pergunta é colocada como modo de identificar conhecimentos dos alunos; modo de estimular os mesmos para a aprendizagem; promotora do diálogo e da pesquisa em sala de aula; modo de estimular a relação entre professor e alunos e modo de avaliação. Uma ferramenta transformadora da aprendizagem. O que corrobora com Krasilchik & Marandino (2007), no caso da escola, o que se aspira hoje é despertar o interesse dos indivíduos para conceitos fundamentais e verificar quais as suas ideias sobre o assunto em estudo, e, após os envolver em atividades de explicação dos fenômenos naturais, torná-los capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos em novas situações. Situações estas movidas pela curiosidade e pela liberdade de pensamento para realizar descobertas, rever concepções e elaborar teorias sobre a natureza. Para Camargo et al (2018), a valorização das perguntas, principalmente as dos alunos, contribuem para colocar em dúvidas as verdades, contribuindo para um ambiente de aprendizagem real e promovendo para a interação entre os sujeitos que integram a comunidade da sala de aula. Além disso, as dúvidas expressas por meio de perguntas representam inquietações resultantes de necessidades não satisfeitas, de modo que o fato de perguntar sobre o que se deseja aprender contribua para ampliar a vontade de aprender, lidando, pois, com as inquietações, um passo importante para gerar a busca de novos conhecimentos.

Portanto, os objetivos deste trabalho foram compartilhar a experiência vivida no ano letivo de 2014 trabalhando no laboratório de Ciências com alunos de 3º, 4º e 5º anos dos anos iniciais de uma escola pública municipal; relatar através das atividades desenvolvidas com os alunos no laboratório de ciências como estes se mostraram diante dessa forma diferenciada de aprendizado e avaliar através de um processo reflexivo a importância de introduzir aulas nos laboratórios de ciências como forma de atrair, facilitar e envolver o aluno no entendimento dos conteúdos teóricos em sala de aula.

Contexto da Vivência

O presente trabalho foi realizado no ano letivo de 2017 na Escola Municipal de Educação Básica Bernardo Arriada no município de Santa Vitória do Palmar/RS. A escola fica localizada na zona rural, na Br-471. O presente trabalho iniciou no mês de março como uma proposta da secretaria de educação do município juntamente com a coordenação da escola no intuito de aproveitar o espaço do laboratório de ciências para realizar atividades experimentais concomitantemente com os conteúdos programáticos trabalhados em sala de aula com as professoras regentes das turmas. A escolha das turmas (duas de 3ºs, 4ºs e 5ºs anos) foi em função da carga horária solicitada pela secretaria de educação e por ser a faixa etária onde os alunos já estão desenvolvendo conteúdos direcionados às áreas específicas de conhecimento, como a ciências, por exemplo. As aulas foram semanais, cada turma tinha uma aula por semana. As turmas tinham um horário fixo organizado pela coordenação da escola. Os alunos eram direcionados ao laboratório através da professora regente e ficavam durante 30 minutos desenvolvendo atividades ora direcionadas ora de forma livre com os materiais que ficavam expostos na bancada do laboratório.

O trabalho não foi desenvolvido somente dentro do espaço do laboratório, mas também com saída de campo no entorno da escola e visita a um museu. Através dos conteúdos programáticos e conversas diárias com as professoras regentes das turmas as aulas foram planejadas. O laboratório da escola é composto por bancada, bancos, pias, vidrarias, microscópio com lupa e quadro branco para desenvolver as aulas de forma participativa e dinâmica. As aulas ocorreram através de experiências práticas onde os alunos manuseavam as vidrarias e o material oferecido. Todos os reagentes e materiais utilizados eram produtos de uso diário no cotidiano dos alunos.

Algumas práticas pedagógicas realizadas foram:

- **Conhecendo o Laboratório de Ciências:** o objetivo foi conhecer e aprender a manusear os equipamentos e vidrarias do laboratório de ciências, assim como, as normas de convivência e manutenção do mesmo. Os materiais ficavam expostos em cima da bancada à altura dos alunos. Para cada material foi explicada a sua função, assim como seus nomes (tubo de ensaio, béquer, *erlenmeyer*, balão volumétrico, proveta, bureta, pipeta e placa de petri). Os alunos tiveram a oportunidade de manusear e questionar sobre os mesmos. Após, cada aluno escolheu o que mais o atraiu dentro do laboratório e representou através de um desenho a sua escolha. A atividade foi realizada com 3º, 4º e 5º anos.
- **Água – Ciclo da Água na Natureza:** o objetivo da atividade foi proporcionar ao aluno perceber como a água circula dentro do nosso planeta. Inicialmente foi passado um vídeo sobre o ciclo da água na natureza. Após foi distribuída aos alunos uma folha contendo uma música sobre a água. Da música foi feita a discussão sobre o tema. Após, foi realizada uma experiência simples onde em um recipiente de vidro transparente (representando o ambiente terrestre) foi colocada água quente. O recipiente foi tapado com papel de alumínio e em cima do papel foi colocada uma pedra de gelo grande (representando a atmosfera). A água que escorria da pedra de gelo, representava a chuva que ao entrar em contato com a terra provocava o resfriamento da mesma culminando com o processo de evaporação da água para a atmosfera. A experiência foi realizada com 3ºs, 4ºs e 5ºs anos.
- **Água – Filtração da Água:** a atividade teve como objetivo mostrar aos alunos como a água que cai da chuva é filtrada ao chegar ao subsolo. A experiência foi

feita utilizando diferentes tipos de areia (fina, de jardim, com pedras), representando o nosso solo. Dentro de um béquer grande foi colocado um funil de vidro transparente. A ponta do funil foi tapada com algodão. Dentro do funil foram colocados os diferentes tipos de areia. Aos poucos em cima da areia foi sendo colocada água (representando a chuva) que ao cair dentro do funil ia sendo levada para dentro do béquer de forma clara e limpa. Mostrando assim, o processo natural de filtração da água na natureza. A atividade foi aplicada com 3^{os}, 4^{os} e 5^{os} anos.

- **Solo – Tipos de solo:** o objetivo da atividade foi conhecer e identificar os diferentes tipos de solo. Na bancada do laboratório os diferentes tipos de solo (arenoso, húmico, calcário, etc.) ficaram expostos e os alunos após explanação teórica e discussão do tema identificaram e aplicaram o conhecimento adquirido através de uma atividade de perguntas e respostas. A atividade foi aplicada com os 4^{os} anos.
- **Lixo – Separação de Lixo:** esta atividade teve por objetivo proporcionar aos alunos reconhecerem através das cores das lixeiras os diferentes tipos de lixo. Foram colocados na bancada diferentes tipos de lixo, além de etiquetas com as cores das lixeiras. Os alunos escolhiam o tipo de lixo e deveriam colocar o mesmo na cor correspondente. Após a atividade todos desenharam as lixeiras com suas respectivas cores e lixos. A atividade foi aplicada com os 4^{os} anos.
- **Lixo – Fabricação de Brinquedos:** o objetivo da atividade foi conscientizar os alunos da importância da reciclagem do lixo. Na aula anterior foi solicitado que os alunos levassem lixo seco e material que não utilizassem mais e durante a aula no laboratório de forma individual e/ou em grupo construíram diferentes brinquedos. A atividade foi aplicada com os 4^{os} anos.
- **Misturas:** a atividade teve como objetivo diferenciar substâncias homogêneas (que se misturam) de substâncias heterogêneas (que não se misturam). Na bancada do laboratório ficaram expostas substâncias como: óleo, água, areia fina, areia grossa, pedras, álcool, pedras de gelo, detergente, xampu, sabonete líquido, entre outras. Os alunos utilizaram béqueres grandes onde foram fazendo as misturas de forma aleatória e classificando quais se misturavam e quais não. Esta atividade foi aplicada com 3^{os}, 4^{os} e 5^{os} anos.
- **Vegetais - Saída de Campo:** o objetivo da atividade foi coletar folhas de vegetais de diferentes tamanhos e formas. No entorno da escola foi feita uma caminhada com os alunos para que estes fossem coletando folhas de diferentes vegetais encontrados. Após retornou-se ao laboratório onde foi distribuído jornal para os alunos colocarem as folhas coletadas de forma que as mesmas ficassem secas para a posterior construção de um herbário (coleção de folhas). Esta atividade foi aplicada com os 3^{os} anos.
- **Vegetais – Construção de um herbário:** esta atividade teve como objetivo construir um herbário de folhas. Após a coleta das folhas na aula anterior e na sequência a secagem das mesmas dentro das folhas de jornal, os alunos receberam folhas de ofício onde colaram as folhas coletadas e classificaram se

tais folhas tinham textura lisa ou crespa, borda lisa ou serrada, se o formato era arredondado ou pontiagudo. Esta atividade foi desenvolvida com os 3^{os} anos.

- **Vegetais – Partes da Flor:** o objetivo da atividade foi conhecer e classificar as partes da flor. Foram proporcionadas aos alunos diversas espécies de flor, onde primeiramente eles manusearam os exemplares expostos e após com o auxílio do microscópio observaram as diferentes partes que constituem uma flor. Após representaram na forma de desenho o observado. Uma figura de uma flor foi distribuída aos alunos para que eles classificassem suas partes e depois colorissem com tinta. Esta atividade foi aplicada com os 3^{os} anos.
- **Animais Invertebrados e Vertebrados:** o objetivo desta atividade foi reconhecer os diferentes grupos de animais invertebrados e diferenciá-los dos animais vertebrados através das suas características gerais. Na bancada do laboratório foram expostos diferentes espécies de animais invertebrados conservados em álcool dentro de vidros, como aranha, grilo, barata, escorpião, gafanhoto, mosca, entre outros que fazem parte do acervo do laboratório. Os alunos escolheram os que lhes interessavam, com uma pinça colocaram em uma placa de petri e com o auxílio do microscópio observaram as espécies escolhidas e após as representavam em forma de desenho. Foi discutida a importância ecológica dos animais observados. E com o mesmo objetivo a atividade também foi realizada sobre os animais vertebrados. Esta atividade foi aplicada com os 4^{os} e 5^{os} anos.
- **Ecologia – Cadeia Alimentar:** esta atividade teve como objetivo promover a conscientização dos alunos quanto à importância de cada ser vivo dentro do ambiente em que vive através da construção de uma cadeia alimentar. Foram distribuídos aos alunos folhas de papel pardo e massa de modelar onde a partir do que foi compreendido através de uma breve explanação sobre cadeia alimentar os alunos em grupos construíram a sua própria cadeia. Esta atividade foi desenvolvida com os 5^{os} anos.
- **Corpo Humano – Célula:** o objetivo desta atividade foi conhecer as diferentes partes que constituem a nossa célula e sua importância para o nosso corpo. Foram proporcionadas aos alunos bolas de isopor, palitos de churrasco e diferentes cores de tintas. Os alunos em grupos construíram uma célula com suas referidas partes (membrana, citoplasma e núcleo). Esta atividade foi desenvolvida pelos 5^{os} anos.
- **Corpo Humano – Célula:** o objetivo desta atividade foi aprender a preparar lâminas para observação ao microscópio. Foi utilizada células de cebola, onde os alunos tiveram a oportunidade aprender a coletar o material a ser estudado e montar a lâmina ser observada. Através da observação no microscópio, os alunos tiveram a oportunidade de observar uma célula registrando através de um desenho o que e como estava observando. Esta atividade foi desenvolvida pelos 3^{os}, 4^{os} e 5^{os} anos.
- **Corpo Humano – Sistema Digestório – Ação da Saliva:** esta atividade teve como objetivo conhecer e entender a importância da saliva durante o processo de

digestão dos alimentos. Este tema foi aplicado através de uma experiência. Nesta prática utilizou-se um vidro com conta-gotas com tintura de iodo, 2 copos, 2 tubos de ensaio, água e amido de milho. Os alunos se dividiram em grupos e cada grupo desenvolveu a experiência da seguinte forma: colocou-se água em um dos copos, acrescentou-se amido. Após mexeu-se a mistura que foi despejada numa quantidade de dois dedos em cada tubo de ensaio. No outro copo, recolheu-se um pouco de saliva que foi passada para um dos tubos e agitado. Esperou-se em torno de 30 minutos e após pingou-se uma gota de iodo em cada tubo. O iodo que tem coloração roxa (indicador) torna-se quase transparente, mostrando assim a acidez da saliva o que facilita na quebra dos alimentos quando ainda estão sendo mastigados. Esta atividade foi desenvolvida pelos 5ºs anos.

- **Corpo Humano – Sistema Digestório – Importância da Mastigação:** o objetivo desta atividade foi mostrar a importância de mastigar bem os alimentos antes de degluti-los. Nesta prática foram utilizados dois copos com água e dois comprimidos efervescentes. Os alunos divididos em grupos desenvolveram a prática da seguinte forma: Triturou-se um dos comprimidos sobre uma folha de papel e após colocou-se simultaneamente o tablete inteiro em um copo com água e o triturado no outro. Pode-se observar qual efervesceu mais rápido e assim mostrando a importância da mastigação para a digestão dos alimentos. Esta atividade foi desenvolvida pelos 5ºs anos.
- **Corpo Humano – Sistema Digestório – A Bile:** esta atividade teve como objetivo comprovar a importância da bile no processo de digestão dos alimentos. Os alunos divididos em grupos desenvolveram a prática da seguinte forma: utilizou-se um prato fundo, detergente e óleo de cozinha. Colocou-se em um prato detergente e após o óleo. O detergente fez o papel da bile e o óleo da gordura ingerida através da alimentação. O detergente separa o óleo, exemplificando, assim, o papel da bile no sistema digestório. Esta atividade foi desenvolvida pelos 5ºs anos.
- **Corpo Humano – Sistema respiratório:** a atividade teve como objetivo mostrar o funcionamento dos pulmões. Os alunos já combinados na aula anterior trouxeram garrafa pet, canudos e balões. A partir desses materiais, em grupos, os alunos construíram um pulmão. Com o funcionamento do mesmo puderam observar o funcionamento do diafragma com os movimentos de inspiração e expiração; assim como testarem o seu fôlego. Esta atividade foi realizada pelos 5ºs anos.

Analizando e interpretando ações

Os alunos participaram de praticamente todas as atividades proporcionadas. Observou-se que nas atividades que eram direcionadas aos alunos dos terceiros anos, os mesmos se mostraram mais resistentes em participar. Eles chegavam ao laboratório e se direcionavam para manusear o que mais os agradava e muitas vezes quando era solicitado que aguardassem as orientações a serem dadas para a aula, se mostravam indiferentes ao programado. O que já não se observou com muita frequência com os quartos e quintos anos, os quais se tornaram mais solícitos quando as aulas eram

direcionadas. Essa constatação vai ao encontro do que é explanado por Delval, (1998) apud Zimmermann (2004) quando salienta que o importante é realizar atividades em que os alunos possam iniciar agindo, para que adquiram gosto pelas mesmas. As orientações eram dadas antes de iniciar cada atividade, mas os alunos tinham a liberdade de decidir no procedimento da mesma, manipular os materiais dispostos e buscar alternativas quando necessário, procurar novas formas quando alguma experiência desse errado ou criar experiências diferentes a partir do material disponibilizado. Os alunos desenvolveram a capacidade de trabalhar em grupo, pois, observou-se que no início eram muito individualistas, onde todos queriam fazer a mesma coisa. Com o tempo, ao longo das atividades foram conseguindo dividir as tarefas e verificarem que juntos chegariam ao resultado esperado. E assim, aos poucos, tornaram-se mais cooperativos, aprendendo a dividir, a socializar. Para Stark et al (2012), a necessidade de diversificar as práticas de ensino dentro das possibilidades que a escola oferece é então considerada indispensável, que promoverá maior interação dos alunos, possibilitando a partir de uma questão problematizadora, a construção de novos conhecimentos. Isso vem de acordo com Carvalho et al (1998, p. 21) apud Zimmerman (2004), quando dizem que os alunos das séries iniciais são capazes de superar as expectativas dos professores. Além das observações e descrição dos fenômenos, eles são capazes de refletir e buscar explicações quando as aulas de Ciências são adequadamente planejadas para despertar sua curiosidade e seu interesse.

Ao conversar com as professoras regentes, as mesmas se mostraram satisfeitas com a parceria do trabalho ao relatarem que os alunos se mostravam motivados, principalmente nos dias que freqüentavam o laboratório de Ciências. Corroboro com Zimmerman (2004) quando ressalta que esse tipo de interação tem como vantagem, que os alunos terão mais de um professor trabalhando o mesmo assunto. Assim, eles terão mais de uma visão, mais de uma explicação, e isso facilitará o entendimento do mesmo. De acordo com Leite et al (2008) apud Stark et al (2012), as aulas práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema, no qual as aulas práticas não constituem mera confirmação dos fenômenos ensinados na teoria, mas desafiam o aluno a relacionar informações. Isso comprova que prática e teoria devem ser trabalhadas juntas, onde uma não tira a importância da outra. Segundo Camargo (2018) quando os professores criam em sala de aula situações que estimulem os alunos, esses passam a sentir-se motivados para expressar seus pensamentos e buscar respostas para suas perguntas e para as do professor. É um processo de inquietação que se inicia nos sujeitos, que sentem a necessidade de tentar estabilizá-la por meio da pesquisa e do contato com os seus colegas e professores. Ainda Camargo,

Se o professor permitir e incentivar seus alunos a questionarem, exporem suas dúvidas e demonstrarem que elas são importantes, construindo a aula de forma que aborde os temas e questionamentos de curiosidade dos alunos, esses passam a sentirem-se parte efetiva da aula. Partem em busca da satisfação para as suas faltas, participando do seu aprender (2018, p.4)

E quanto ao professor, ao trabalhar em uma atividade envolvendo o laboratório de ciências, este deve ter todo o preparo e conhecimento da manipulação dos materiais e saber orientar a fim de evitar que os alunos vejam o laboratório apenas como uma forma de não estar em sala de aula, como algo sem um objetivo.

O que vem de acordo com Stark et al (2012) é de consenso que, na formação de professores deve-se estimular as aulas diferenciadas que proporcione momentos como aulas práticas, saídas de campo, filmes, entre outros, que devem ser pensados

antes de serem executados, para que não ocorram equívocos durante seu desenvolvimento. Além disso, requerem a capacidade de lidar com situações inesperadas, ouvir opiniões muitas vezes controversas, procurando compreendê-las, bem como aos seus argumentos, sem impor suas ideias, apenas participando do debate (Krasilchik & Marandino, 2007). Esse profissional deve saber diversificar seus métodos, ser surpreendido pela curiosidade dos alunos e saber trabalhar e dinamizar a partir dos gostos, sentimentos e vontades dos mesmos.

A formação inicial de professores precisa dar ênfase ao desenvolvimento de estratégias metodológicas que permitam ao futuro profissional além da busca de metodologias diferenciadas, uma reflexão sobre a importância dessas para o crescimento da aprendizagem do aluno e para sua formação como cidadão (Stark, 2012). Corroboro com Souza et al (2015) que as concepções sobre laboratório de Ciências, não são conclusivas. A cada nova atividade, planejamento, leitura, enfim, estamos oportunizando um momento de (re)leitura deste espaço formativo na esfera escolar, o que pode gerar, num olhar mais amplo, uma maior qualificação do Ensino de Ciências.

Seguramente, de acordo com Krasilchik & Marandino (2007), o professor e os educadores em geral, partilhando com os estudantes experiências, terão a satisfação de contribuir para a formação de uma população com consciência e capacidade não só de cumprir os deveres e usufruir os direitos de todo o cidadão, mas também de participar e atuar na construção da sociedade.

Conclusões

A partir das práticas pedagógicas desenvolvidas percebeu-se que oferecer ao aluno novas formas de aprendizagens e busca pelo conhecimento, assim como o compartilhamento de suas vivências torna-se uma estratégia de estimular não somente a aprendizagem como também o interesse pela sala de aula e interação com os conteúdos programáticos. A satisfação e o envolvimento nas atividades comprovaram que o aluno pode apresentar um melhor desenvolvimento nas atividades diárias de sala de aula. E trabalhar ciências com alunos das séries iniciais, instigando a sua curiosidade e seus sentimentos desperta não somente o interesse por estarem na escola, mas também pelo fato de relacionarem os conteúdos escolares com sua realidade e por tomarem conhecimento de coisas que nem sabiam que poderiam existir, estimulando uma maior interação com o meio em que vivem.

Referências

CAMARGO, A.N.B; LINDEMEYER, C; IRBER, C; RAMOS, M.G. A pergunta na sala de aula: concepções e ações de professores de Ciências e Matemática. Disponível em: WWW.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1263-3.pdf. Acesso em 29 jun 2018.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. Ed, São Paulo: Cortez, 2011.

KRASILCHIC, M; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. Ed, São Paulo: Moderna, 2007.

SOUZA, N.C; DIAS, V.M.T; SCHWANTES, L. **Reflexões sobre o laboratório e o ensino de ciências: experiências a partir do programa observatório da educação.**

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Disponível em:

WWW.anpaeorg.br/simposio26/relatos.html. Acesso em: 29 de junho de 2015.

STARK, J.; TONIN, L.H.; FLORES, M.L.T. **Importância dos laboratórios de ensino de ciências naturais desenvolvidos em escolas de educação básica.** II Congresso Internacional de Educação Científica e tecnológica. Santo Ângelo: 2012. Disponível em:

WWW.santoangelo.uri.br/ciecitec/anaisciecitec/2012/resumos/REL_EXP_PLENARIA/ple_exp7. Acesso em: 29 de junho de 2015.

ZIMMERMANN, L. **A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental.** Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC. 2004. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3298/1/330257.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2015.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

ÁGUA, O DESAFIO DA ATUALIDADE

Luana Ehle Joras, Gabriela Luisa Schmitz, Aline Carvalho de Freitas

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: A água é um importante recurso natural, pois a sua disponibilidade e consumo estão intimamente relacionados à manutenção da vida na Terra, mas que está sendo continuamente depredado. Devido a sua relevância, este conteúdo programático está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como um dos conteúdos básicos para o ensino fundamental, nas áreas de Ciências da Natureza e Geografia. O objetivo deste trabalho foi despertar a consciência nos estudantes de uma escola pública de Santa Maria/RS sobre o tema água através de diferentes atividades. Assim, implementamos em turmas de sexto ano escolar, atividades com a temática Água, buscando conscientizar os estudantes a respeito de sua importância e a sua poluição e como isso prejudica a qualidade de vida. Aos estudantes foi exposta uma história em quadrinhos, na qual várias pessoas praticavam o uso inadequado da água e no final da história uma repórter fala sobre a falta d'água. Os alunos também realizaram experimentos a respeito de propriedades da água. Pudemos observar que após as atividades, os alunos demonstraram maior consciência em relação aos usos da água e também a respeito de suas propriedades. Aluno: "Acho que o rio secou pela falta de chuva. Esse papo não rola, a falta de água está tendo por desperdícios, muita água em vão". Sabendo que a água é de vital importância para todos os seres vivos, é necessário incentivar desde muito cedo o cuidado e respeito com ela, a partir de atividades simples para o desenvolvimento de conhecimentos e de consciência ambiental.

Palavras-chave: Água. Tratamento da água. Falta d'água. Desperdício. Irresponsabilidade.

WATER, THE CHALLENGE OF CURRENT

Abstract: Water is an important natural resource, because its availability and consumption are closely related to the maintenance of life on Earth, but it is being continuously depredated. Due to its relevance, this program content is provided in the National Curricular Common Base (BNCC) as one of the basic contents for elementary education in the areas of Natural Sciences and Geography. The objective of this work was to raise awareness in the students of a public school in Santa Maria / RS on the subject of water through different activities. Thus, we implemented activities in the sixth school year, with the theme Water, seeking to make students aware of their importance and their pollution and how it damages the quality of life. The students were shown a comic book, in which several people practiced the inappropriate use of water

and at the end of the story a reporter talks about the lack of water. Students also conducted experiments on water properties. We were able to observe that after the activities, the students showed greater awareness regarding the uses of water and also about their properties. Student: "I think the river has dried up because of the lack of rain. This talk does not roll, the lack of water is taking away waste, a lot of water in vain." Knowing that water is of vital importance for all living beings, it is necessary to encourage early care and respect with it, from simple activities for the development of knowledge and environmental awareness.

Keywords: Water. Water treatment. Lack of water. Waste. Irresponsibility.

Introdução

A água é um recurso natural essencial, quer seja como um componente bioquímico dos seres vivos, como princípios sociais, culturais e econômicos. Mesmo assim, está sendo incessantemente devastada. O governo Federal preocupado com essas questões regulamentou Padrões de Potabilidade na Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011, na qual estabelece procedimentos e responsabilidades para que toda a água destinada ao consumo humano obedeça a um padrão de potabilidade (BRASIL, 2011).

A água pode ser contaminada durante sua circulação pela superfície da Terra pelo homem e animais, sendo assim, um veículo potente de transmissão de doenças. Assim, a água precisa passar por um tratamento até que seja considerada potável. A Estação de Tratamento de Água (ETA) é responsável em tornar a água adequada para o consumo humano. No Brasil, as etapas mais convencionais do processo de tratamento da água são: Coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação (WAGNER; PEDROSO, 2014).

A presença de microrganismos, a ação da erosão, e decomposição da vegetação faz com que as águas superficiais geralmente contenham sólidos em suspensão. No processo de tratamento da água, os materiais mais graúdos, como a areia são eliminados pela (pré) decantação, mas os materiais mais finos precisam ser quimicamente coagulados para produzirem flocos, que serão descartados na decantação e filtração posteriormente. Esse processo denomina-se clarificação da água (FILHO, 2002).

O processo de Coagulação ocorre de forma rápida, pois assim o coagulante é liberado rapidamente e uniformemente por todo o líquido gerando colisões entre as partículas suspensas formando os flocos, denominada etapa da Floculação (DI BERNARDO, 1993). Em seguida, a água é direcionada para tanques de decantação, os flocos ficam dispostos no fundo do tanque e a água é filtrada, essa fase é chamada de Filtração. Em seguida é realizada a etapa de desinfecção da água e posteriormente sua distribuição.

Toda água que passa pelos processos de uma ETA para o consumo da população é oriundo de um sistema de captação, seja por manancial, rio, poços, etc. No entanto, o grande problema é que essas alterações na natureza estão se tornando cada vez maiores devido ao crescimento populacional e ao desperdício humano (SILVA JÚNIOR et al., 2014).

Dessa forma, é necessário que ocorra um redirecionamento dos rumos sociais, ou então a população mundial será ineficiente no acesso à água potável, em alimentos saudáveis, solos e atmosfera com qualidade. Com isso, surge a necessidade de uma visão integrada do ambiente que proporcione a interação entre aspectos ecológicos, éticos, políticos, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos e culturais (SARTORI, 2006; MORIN, 2002).

O corpo humano é constituído por mais de 70% de água, além disso, a água é utilizada em atividades domésticas, indústrias, agricultura, pecuária, comércio, geração de energia, saúde e lazer (FERREIRA, 2003). De acordo com o estudo intitulado “Levantamento Excessivo da Economia Humana”, feito por uma equipe internacional de pesquisadores a demanda humana de água quase duplicou desde 1961 e atualmente ultrapassa em 20% a capacidade que a Terra tem de reposição (POLAKOVIC, 2002).

Por isso a importância de incentivar a Educação Ambiental nas escolas. Segundo Reis (2012), existe a necessidade de conscientizar e transformar a mentalidade dos indivíduos em relação à natureza, e a educação ambiental têm esse propósito. De acordo com a (UNESCO, 2005), a educação tem papel fundamental em expor o poder e a responsabilidade que as pessoas possuem de transformação para o desenvolvimento sustentável. Além disso, a educação aumenta a capacidade de reflexão em relação ao futuro.

Segundo Leff (1999), todos esses problemas evidenciados sobre a problemática ambiental estão relacionados com a falta de conhecimento. Ele caracteriza a crise ambiental pelo desconhecimento do conhecimento, da concepção do mundo e do domínio da natureza (LEFF, 2002). Conclui salientando que para proteger o planeta devemos todos passar por uma alfabetização ecológica e reavaliar hábitos de consumo diários (BOFF, 1999).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) foram introduzidos pelo MEC entre os anos de 1997 e 1999, com a finalidade de tornar-se uma referência curricular para professores de todo o país (NARCIZO, 2009). De acordo, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), a interdisciplinaridade é essencial no desenvolvimento de temas relacionados ao Meio Ambiente. Esse documento traz como exemplo, projetos de Educação Ambiental que podem ser introduzidos nas escolas, os quais colaboram com a criatividade e raciocínio dos estudantes (BRASIL, 1998).

Os fatores socioeconômicos, políticos e culturais podem estar diretamente ligados com nossos problemas ambientais (DIAS, 1992); (GLEICK, 2000). As dificuldades são grandes para desenvolver o trabalho da Educação Ambiental nas escolas. Por isso, a grande importância em incentivar a potencialização da Educação Ambiental nas escolas, para fins de conscientização dos estudantes e execução de hábitos ecologicamente corretos.

A questão ambiental está sendo reforçada no ensino formal por meio de iniciativas, dentre elas, os programas de formação continuada aos professores e a geração de espaços de discussão. Isso decorre da importância do trabalho pedagógico- educativo sob às demandas ambientais, tornando-se uma peça essencial no desenvolvimento de discussões, experiências e vivências formadoras, de exercício da cidadania (TORALES, 2013). Por exemplo, (SCHMITZ; ROCHA, 2018) observaram que após os alunos participarem de um projeto de educação ambiental, os mesmos demonstraram intenções de comportamentos mais positivos em relação ao meio ambiente e seus recursos.

Segundo Torales (2013), a formação dos professores juntamente com outros elementos que operam no contexto escolar, é componente essencial do processo de incorporação do tema no âmbito curricular, pois é necessário que ocorra uma compreensão das questões ambientais em seus aspectos políticos, ideológicos, sociais e econômicos com a finalidade de construção de valores e atitudes.

No processo da potencialização da temática ambiental o professor explicita por meio de suas atividades diárias, suas características ideológicas e princípios norteadores de suas ações. O professor tem o poder de expressão, ao modelar a escolarização de

acordo com seus interesses assim ele pode excluir ou incluir seus alunos no processo da conscientização ambiental (GIESTA, 2005). Com isso, concretiza-se a importância social que o professor possui e a necessidade de compreensão de suas escolhas decisivas (CONTRERAS, 2002).

O objetivo deste trabalho foi despertar a consciência nos estudantes de uma escola pública de Santa Maria/RS sobre o tema água através de diferentes atividades e incentivar a escola, professores e funcionários em desenvolver hábitos ecologicamente corretos.

Metodologia

Neste trabalho, implementamos atividades experimentais com a temática Água em duas turmas, totalizando 30 alunos, de sexto ano escolar de uma escola Rede Pública Estadual de Ensino, localizada na cidade de Santa Maria (RS). A coleta de dados foi feita através de anotações feitas pelos estudantes após a finalização de cada atividade proposta.

Na primeira atividade, os estudantes interpretaram uma história em quadrinhos envolvendo a falta d'água (Figura 1). Em seguida, foi aplicado um questionário com a seguinte questão: **1- De onde vem a água que chega em sua casa?** (Tabela 2).

Na atividade seguinte, preparamos um experimento que envolveu as mudanças de estados físicos da água. Os materiais utilizados foram: gelo, água, béqueres, e uma chapa de aquecimento disponibilizada pelo laboratório da escola. Além disso, no quadro negro foram expostas as transições de fases que ocorrem nas mudanças de estado da água (fusão, solidificação, liquefação, vaporização, condensação, sublimação) sobre as quais os estudantes puderam fazer anotações em seus cadernos de aula.

Subsequente, a seguinte atividade experimental teve como objetivo dar uma base aos estudantes de como a água é tratada nas ETA. Foi necessária a utilização de produtos como o Hidróxido de Cálcio e Sulfato de alumínio disponibilizado pelo Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Maria.

Após a atividade experimental acerca do tratamento da água, foi proposto que os estudantes respondessem como é realizado o tratamento da água antes de chegar a nossas casas com base nas explicações dadas.

Ao final, a última atividade experimental tratou a respeito da água como Solvente Universal. Foram necessários os seguintes materiais: copo descartável, sal, açúcar, azeite, álcool e água. Nessa etapa, os estudantes responderam o que imaginariam que iria acontecer em cada um desses experimentos. Por último, os estudantes puderam expor suas opiniões através de desenhos livres sobre a temática água.

Tabela 1 – Quadro das atividades desenvolvidas	
A	Interpretação da história em quadrinhos
aula 1	
A	Mudanças de estados físicos da água
aula 2	
A	Etapas do tratamento da água (ETA)
aula 3	
A	Água: Solvente Universal
aula 4	
A	Desenhos livres sobre a temática da água
aula 5	

Fonte: JORAS (2018)

Resultados e Discussões

Na primeira atividade, os estudantes receberam uma história em quadrinhos e foi proposto que eles descrevessem a ideia principal. A maioria deles descreveu cada quadro separadamente, mas o objetivo era que analisassem a história como um todo. Percebe-se que os estudantes tiveram dificuldades em termos de interpretação da ideia principal da história a respeito da falta d'água.

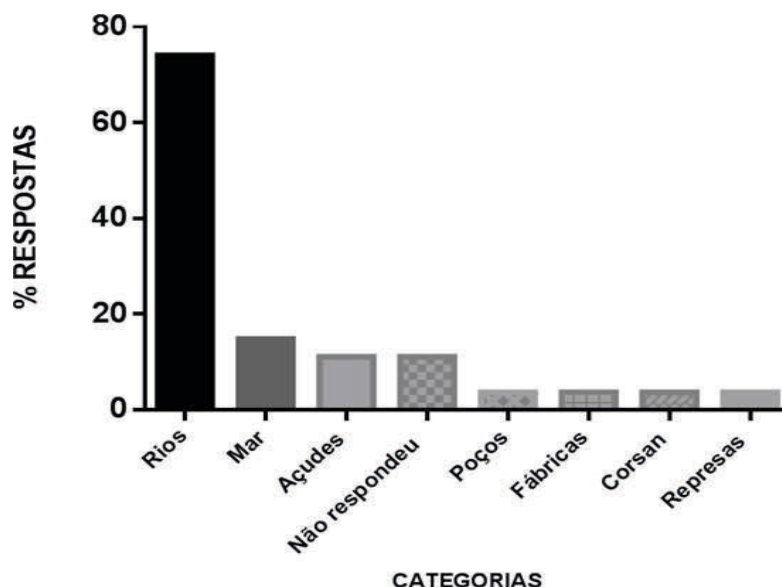
Na atividade seguinte foi aplicado um questionário com a seguinte questão: De onde vem a água que chega a nossa casa? E obtivemos os seguintes resultados, abaixo categorizados (Tabela 1).

Figura 1 - História em quadrinhos: Falta d'água



Fonte: LEITE (2018)

Tabela 2 - Respostas dos alunos sobre de onde vem a água que chega a nossa casa



Fonte: JORAS (2018)

Pode-se observar que na percepção dos estudantes a água que chega a nossa casa vem principalmente dos rios com 70,3% das respostas. Outros (14,8%) acreditam que seja por meio do mar, os demais, (3,7%) através de represas, poços, riachos, fábricas e Corsan (empresa responsável pelo tratamento da água no estado do Rio Grande do Sul). Esse resultado indica que os estudantes, em sua maioria, já possuíam conhecimentos a respeito das fontes de água potável e até mesmo da empresa que a trata.

Sabe-se que a água é encontrada na natureza em três estados físicos: Líquido, Sólido e Gasoso. Sendo importantíssimos no processo de movimento da água no meio ambiente (ciclo biogeoquímico da água). Portanto foi considerado que os estudantes de sexto ano já pudessem ter conhecimentos de como esses processos ocorrem. Nesta atividade, comentou-se sobre Fusão, Vaporização, Evaporação, Solidificação, Liquefação (Condensação) e Sublimação. Foram analisadas as anotações dos estudantes a respeito da aula. Alguns utilizaram um esquema com os nomes dos processos de mudanças dos estados físicos da água para entender como eles ocorrem (Figura 2A). Outros, como demonstrado na Figura 2B, criaram desenhos para demonstrar a água em três de seus estados físicos. Esta atividade despertou bastante interesse dos estudantes, pois, como foi realizada com vidrarias transparentes, os mesmos puderam observar a mudança de estados físicos, macroscopicamente.

Figura 2 – Estados Físicos da água



Fonte: JORAS (2018)

Posteriormente, a atividade experimental sobre o tratamento da água. Abaixo, na Figura 3, podemos observar, do lado esquerdo, uma garrafa PET com água suja e ao lado direito a água limpa por ação dos reagentes, Hidróxido de Cálcio e Sulfato de alumínio. O sulfato de alumínio é o coagulante mais utilizado nas ETA brasileiras. Ele reage com o hidróxido de cálcio para formar redes que serão responsáveis pela coagulação das partículas suspensas na água “suja”. Após a ação dos reagentes, foi possível observar a formação dos flocos e a sua decantação, tornando a água turva em insípida. Nesse experimento é importante ressaltar que a água após a clarificação ainda não está própria para o consumo humano. Para tanto, seria necessária ainda completar a etapa de desinfecção.

Figura 3 - Tratamento da água. Lado esquerdo (água suja), lado direito (água limpa), após ação de produtos



Fonte: JORAS (2018)

Após o experimento do tratamento da água, os estudantes responderam como ocorre o tratamento da água através das explicações feitas. Somente uma turma de 6º ano respondeu a esta questão, devido que os demais estudantes não realizaram as atividades no tempo proposto pelo curso.

Destes estudantes, 29,62% respondeu que a *Filtração* é o processo responsável pelo tratamento da água e 29,62% respondeu que os *Produtos* são essenciais. As categorias *Cloro* e *Floculação* tiveram um percentual de 18,51% das respostas. Para *Hidróxido de Cálcio*, *Sulfato de alumínio*, *Decantação* e *Desinfecção* conteve um percentual de 11,11% das respostas. Outros 7,4% abrangeram a *Corsan* como a responsável pelo tratamento da água. Por fim, 3,7% das respostas foram para *Máquinas*, *Seringas* e *Lentamente* referindo-se a um processo demorado. Além desses, cinco estudantes dessa turma não responderam a esta questão. Através deste resultado podemos sugerir que os alunos, apesar de terem tido acesso aos reagentes e ao processo, têm dificuldades em lembrar-se dos nomes dos mesmos. Esse resultado pode estar relacionado com o fato de que sejam conceitos e processos ainda muito abstratos para os mesmos.

Tabela 3 - Como é realizado o tratamento da água?

CATEGORIAS	Nº DE RESPOSTAS POR CATEGORIA	% DE RESPOSTAS
Filtração	8	29,62%
Produtos	8	29,62%
Cloro	5	18,51%
Floculação	5	18,51%
Não responderam	5	18,51%
Hidróxido de cálcio	3	11,11%
Sulfato de alumínio	3	11,11%
Decantação	3	11,11%
Desinfecção	3	11,11%
Corsan	2	7,4%
Máquinas	1	3,7%
Seringas	1	3,7%
Lentamente	1	3,7%

Fonte: JORAS (2018)

A atividade seguinte teve como objetivo falar um pouco sobre a água como Solvente Universal. A água é assim chamada por possuir propriedades que a permitem solubilizar grande parte das substâncias conhecidas, com exceção daquelas apolares. Neste experimento, foi utilizado açúcar e sal para mostrar que a água tem a capacidade de solubilizá-los até certo ponto (de saturação do sistema), também foi utilizado o álcool para mostrar que eles se misturam e o azeite para revelar que ambos (água e óleo) não se misturam e geram um sistema de duas fases imiscíveis. Nesta atividade não foram coletados dados, pois o objetivo da atividade foi promover a observação do fenômeno de solubilidade.

Figura 4 – Água, Solvente Universal



Fonte: JORAS (2018)

Por último, como avaliação final das atividades implementadas, foi solicitado para os alunos desenharem o que consideraram relevante sobre a temática da água. Na Figura 5 trazemos alguns exemplos dos desenhos feitos pelos estudantes.

Figura 5 - Temática água



Fonte: JORAS (2018)

Após a análise dos dados e considerando o observado em sala, podemos concluir que os estudantes manifestaram interesse em relação às atividades e explicações a respeito da água e expuseram-se preocupados com a atual situação da água no Planeta. Afirmaram estar dispostos a melhorar as atitudes ambientais no contexto escolar e em casa. Esses resultados indicam que as atividades propostas cumpriram com o seu objetivo e também se demonstraram importantes fatores para o desenvolvimento da consciência ambiental dos estudantes.

Considerações finais

Através dessas atividades, os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer melhor o laboratório de ciências da escola e suas inúmeras possibilidades. Pode-se perceber que as atividades foram positivas para a aprendizagem de conteúdos muitas vezes teóricos. O tema possibilitou discussões entre os estudantes e geração de novos conhecimentos, como os processos de tratamento da água, estados físicos da água, entre outros. Sabendo que a água é de vital importância para todos os seres vivos, é necessário incentivar desde muito cedo o cuidado e respeito com ela, sendo assim um papel muito importante para a Educação.

A Educação Ambiental deve continuar presente no dia-a-dia dos estudantes, seja em disciplinas e conteúdo, no âmbito escolar, em casa com a família, nas convivências com professores, diretores e funcionários da escola. A principal função não é fazer com que os alunos decorram técnicas e definições, mas sim que esses conceitos vistos em sala de aula sejam utilizados em todos os momentos de suas vidas, respeitando e preservando a natureza. Por fim, segundo Sartori (2006), é necessário considerar como um desafio a complexidade da problemática e como uma motivação para a comunidade científica provar outras maneiras de se pensar e produzir ciência.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. In: Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. p. 436.

BRASIL. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>.

BOFF, L. Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 199p.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas,** São Paulo: Gaia, p. 399, 1992.

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água.** Rio de Janeiro: ABES, v. 1, 1993.

FERREIRA, C. F. **A importância da água e sua utilização em ranários comerciais.** Revista Panorama da Aquicultura, São Paulo, v. 13, n. 79, p. 15-17, 2003.

FILHO, Jesuíno; RITA, Edmundo. **Gerenciamento do Resíduo Gerado na Clarificação de Água da RLAM.** Monografia de Pós-Graduação, Escola Politécnica, Departamento de Hidráulica e Saneamento. Salvador, BA, 2002. Disponível em: <http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/monografias/mono_santosfilho_e_rita.pdf>.

GIESTA, N. C. **Cotidiano escolar e formação reflexiva do professor: moda ou valorização do saber docente?** 2. ed. Araraquara: Junqueira & Marin Editores, 2005.

GLEICK, P. H. (ed). The World's Water 2000-2001. The Biennial Report on Freshwater Resources, Washington DC: Island Press, p. 315, 2000.

LEFF, E. Epistemologia ambiental. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002a. 240p. MORIN,

E. A cabeça bem-feita. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 128p.

NARCIZO, K. R. S. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Rio Grande do Sul, V. 22, 2009.

POLAKOVIC, G. **O homem consome e a Terra não consegue repor.** O Estado de São Paulo. Geral ambiente, São Paulo, p. A15, jun. 2002.

REIS, L. C. L; SEMÊDO, L. T. A. S; GOMES, R. C. **Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal.** Revista Fluminense de Extensão Universitária, Vassouras, v. 2, n. 1, p. 47-60, jan/jun. 2012.

SARTORI, R. C. **O conhecimento científico moderno e a crise ambiental.** Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, v.16, jan/jun. 2006. ISSN 1517-1256

SCHMITZ, G. L; ROCHA, J. B. T. **Environmental education as a tool to improve children's environmental attitudes and knowledge.** Education (ROSEMEAD), v. 8, n.2. 2018.

SILVA JUNIOR, I. C; UCKER, F. E; HARAGUCHI, M. T; SANTOS, F. C. V; KEMERICH, P. D. C; BORBA, W. F. **Avaliação dos sistemas de reutilização da água de lavagem dos filtros de uma estação de tratamento de água: estudo de caso.** Revista Monografias Ambientais – REMOA, Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas, Santa Maria – RS, v. 13, n. 5, p. 3713-3717, Edição Especial LPMA/UFSM 2014.

TORALES, M. A. **A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar a ação educativo-comunitária como compromisso político-ideológico.** Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande do Sul, v. especial, mar. 2013. ISSN 1517-1256

UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para um Desenvolvimento Sustentável.** 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação, Brasília: Unesco, 2005. 120p.

WAGNER, L. F; PEDROSO, K. **Disposição de resíduos das estações de tratamento de água.** Revista Techno Eng. Ponta Grossa, v. 1, n. 9. jul/dez. 2014. ISSN: 2358-2669.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Silvia Vieira München, Gabriela Dipicoli Brasil, Cibele Schwanke
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
– IFRS
Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

Resumo: incorporação dos temas geocientíficos na educação básica vem sendo discutida há algum tempo, já que esses conhecimentos contribuem para a formação de indivíduos mais reflexivos críticos. Alguns temas, como a Paleontologia, que permite a aquisição de conceitos necessários para uma formação mais integral, parecem distantes da sala de aula. A Paleontologia estuda as formas de vida que existiram em tempos geológicos pretéritos. Com base nos achados fossilizados de organismos em rochas sedimentares, é possível compreender a história da vida na Terra, sua evolução, e sua interação com o meio ambiente, sendo tema integrante no ensino de Ciências. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o estudo de paleontologia está inserido no eixo Terra e Universo. No entanto, a carência de recursos para o ensino de Paleontologia acaba fazendo com que esse tema se torne complexo e distante do meio escolar. O Programa de Educação Tutorial - Conexões Gestão Ambiental, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul - *Campus* Porto Alegre, no intuito de promover formas alternativas para o ensino e aprendizagem sobre Paleontologia, organizou o curso de extensão de Coleções Paleontológicas, voltado para professores da rede básica e alunos de graduação. O curso teve como objetivo confeccionar e organizar moldes e réplicas fósseis, e aprofundamento teórico de Paleontologia, visando instrumentalizar os participantes. Dessa forma, o curso propôs uma forma de representatividade no conteúdo sobre Paleontologia, pois é uma forma de ilustração, na qual, poderá haver uma maior compreensão no que diz respeito à Tempo Geológico e demais conceitos sobre Paleontologia.

Palavras-chave: Ciências. Coleções. Ensino. Paleontologia. Tempo Geológico.

Introdução

As Geociências ou Ciências Geológicas, são um conjunto de ciências que buscam compreender os processos dinâmicos da Terra e os fenômenos produzidos por estes processos, considerando os diversos ambientes terrestres como: Atmosfera, Litosfera, Hidrosfera, Biosfera e a Noosfera, em um contexto histórico/Geológico. Conforme Potapova (2008, p.87) “A tarefa da Geologia é estudar a história da Terra como um todo e suas várias esferas, camadas ou estratos e o núcleo”.

Nesse sentido, a inserção de temáticas relacionadas às Geociências na educação básica, em várias áreas do conhecimento, é defendida por alguns autores, por promover um conhecimento integrado do planeta e contribuir na formação de indivíduos atuantes e responsáveis, em especial ao que diz respeito aos temas ambientais emergentes da atualidade:

O conhecimento de Geologia proporciona compreensão mínima do funcionamento do planeta e lança as bases do efetivo exercício da cidadania. Para atingir os objetivos pretendidos de formar cidadãos conscientes, capazes de avaliar e julgar as atividades humanas que envolvem a ocupação e o uso do ambiente e dos materiais naturais, é necessária a introdução de Geologia/Geociências como ciência integradora da Física e da Química e que inclui muitos aspectos biológicos, [...] (CARNEIRO *et al.*, 2004, p. 559).

Os argumentos citados acima são relevantes, visto que a cultura geológica e o ensino abrangente e aprofundado de Geociências acaba ficando restrito ao meio acadêmico, o que contribui para o distanciamento dos conhecimentos geocientíficos da maioria da população, que não pôde ter acesso ao ensino superior.

Muitas pessoas acabam tendo contato com os temas geológicos em museus, que são ótimos locais de divulgação geocientífica, mas a construção do conhecimento acerca dos temas geocientíficos envolve o desenvolvimento do raciocínio geológico, que por sua vez requer determinada metodologia de ensino que pressupõe a intermediação de um profissional da educação.

Ensinar Geociências envolve desenvolvimento de raciocínios, processos de estabelecimento de relações, avaliação e análise de fenômenos que estão em constante interação no planeta, desde sua formação até hoje. São processos que se interrelacionam, devido às permanentes e complexas relações entre matéria e energia. (CARNEIRO *et al.*, 2012, p. 87).

Paleontologia na Educação Básica

Nessa perspectiva, a abordagem de temas geocientíficos nos ensinos fundamental e médio estão previstos nos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Podemos verificar o exemplo da Paleontologia, previsto no ensino de Ciências da Natureza, no eixo Terra e Universo.

A Paleontologia, embasada na Biologia e na Geologia, é a ciência que estuda os restos preservados de organismos que habitaram a Terra em tempos geológicos passados, e que ficaram preservados em rochas sedimentares.

O termo Paleontologia usado na literatura foi cunhado apenas no século XIX por Ducrotay de Blainville, sendo formada a partir das palavras gregas palaios= antigo, onto= ser, logos= estudo, logo, é o estudo dos seres antigos. Já a palavra fóssil originou-se do termo latino fossilis = extraído da terra. (LEAL, 2011, p. 2013).

Ao analisar esses organismos, a Paleontologia busca desvendar a história geológica da Terra, o surgimento e a evolução da vida, as relações filogenéticas entre os seres, a interação dos organismos com o meio e os possíveis fatores que levaram esses organismo à extinção.

Esses conceitos relativos ao ensino de Paleontologia, demonstram como essa ciência é interdisciplinar e multidisciplinar, portanto sua abordagem na educação básica é

importante e deve seguir tal contexto, para que realmente contribua na aprendizagem de conceitos como por exemplo, origem da vida, evolução, biodiversidade e tempo geológico, conforme Prestes (2012):

A Paleontologia é uma ciência que envolve várias áreas do conhecimento, podendo ser trabalhada como um tema multidisciplinar em diversos momentos do ensino, levando o estudante a construir um conhecimento integrado das questões que envolvem a origem e evolução da vida na Terra. Desta forma, os estudos paleontológicos permitem o entendimento da biodiversidade, interpretação de tempo geológico, evolução das espécies, características climáticas e outras particularidades do passado.(PRESTES, 2012, p.1).

Tais conhecimentos são necessários para ampliar a visão de mundo dos alunos, principalmente se atrelados às questões ambientais, visto que as análises dos registros fósseis permitem entender como os fatores ambientais e climáticos podem ser determinantes na manutenção da vida na Terra. Essa reflexão pode auxiliar na construção de uma cultura voltada para a sustentabilidade.

Porém, a Paleontologia e seus conceitos, segundo Schwanke e Silva (2010) parecem distantes da sala de aula, e por vezes nem está presente. Vários são os fatores que contribuem para que isso ocorra.

Em verdade, a abordagem de conceitos paleontológicos no Ensino Fundamental e Médio encontra os mesmos obstáculos enfrentados no ensino da Química, da Física, da Biologia e das demais disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza.(SCHWANKE E SILVA, 2010, p.685).

As autoras destacam alguns desses fatores, como o uso de termos e linguagem muito científica que se distancia da linguagem habitual dos alunos. Outro fator que dificulta a aproximação do ensino de Paleontologia na educação básica é a falta de contextualização com as vivências e experiências que os alunos possuem. Além disso, a formação e o preparo dos professores necessitam de constante atualização no que se refere aos temas da Paleontologia, já que é uma ciência que está em constante renovação. A falta de recursos didáticos alternativos para o ensino-aprendizagem de Paleontologia é outro entrave no ensino dessa temática, sendo o livro didático o recurso mais utilizado pelos professores, com parte textual e descritiva limitada e com poucas imagens, dificultando a construção do raciocínio paleontológico, que depende em boa parte da linguagem visual. Além do que, se o livro estiver desatualizado ou apresentar erros conceituais, estes serão repassados e podem se tornar um obstáculo para o correto entendimento dos conceitos apresentados. Conforme análise realizada em livros de Biologia para o ensino médio, com relação aos conceitos de paleontologia, De Araújo Júnior *et al.* (2010) acrescentam:

Erros conceituais foram encontrados e, além disso, novos conceitos e abordagens adotados pela comunidade científica têm sido raramente incorporados nessas publicações. Ressalta-se a necessidade de consulta a livros recentes da Paleontologia para a atualização das obras analisadas, além de uma melhor articulação dos conceitos paleontológicos com outros temas biológicos interrelacionados. Adicionalmente, sugere-se a melhoria nas explicações de temas mais complexos como “datação de fósseis” e “processos de fossilização”. (DE ARAÚJO JÚNIOR *et al.*, 2010, p. 63)

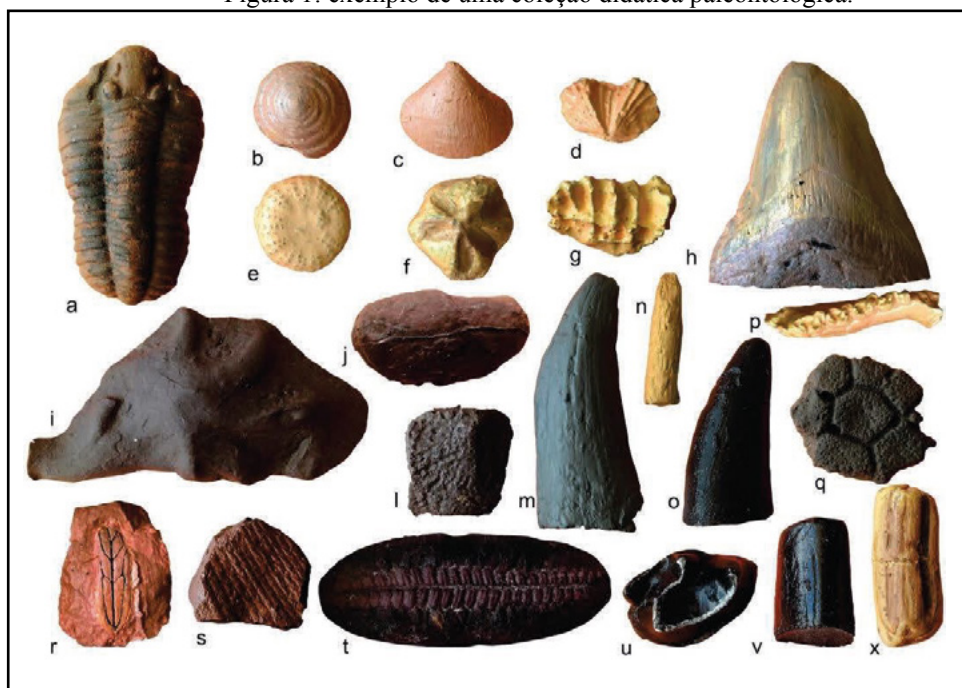
Sendo assim, é importante buscar ferramentas didáticas alternativas que possam incentivar e auxiliar os professores em sala de aula a inserir os conceitos paleontológicos para os alunos do ensino fundamental e médio.

Coleções didáticas para ciências e biologia

As aulas de Ciências da Natureza, em especial de Ciências e Biologia, possuem conteúdos em que os conceitos são passados de forma limitada, fazendo com que o aluno utilize apenas o fator memorização, não abrindo caminhos para a criatividade (Mayer *et al.*, 2013; Santori e Santos, 2015).

Para isso, é necessário que o professor de ciências busque métodos alternativos para ocorrer uma interação entre o aluno e o conteúdo que está sendo estudado (Mayer *et al.*, 2013). Nesse contexto, as coleções didáticas desempenham um papel importante, porque destinam-se ao ensino por meio de exposições e manipulação de espécimes (Figura 1). As coleções didáticas em Ciências e Biologia abrangem áreas diversas, podendo ser um excelente recurso para as aulas conceituais.

Figura 1: exemplo de uma coleção didática paleontológica.



Fonte: Schwanke, Diehl (2010).

O curso de organização de coleções paleontológicas e sua aplicação na educação básica

Visto que os conteúdos de Paleontologia possuem poucos recursos didáticos e são escassos no meio escolar, principalmente na Educação Básica, organizou-se o curso de extensão sobre Coleções Didáticas Paleontológicas, cujo objetivo foi organizar e identificar uma coleção e confeccionar réplicas e moldes de fósseis representativos no Brasil.

O curso contou com carga horária de 16 horas, tendo dois módulos, o teórico (Figura 2) e o prático (Figura 3).

O curso de extensão ocorreu nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *campus* Porto Alegre, contando com a participação de alunos da Licenciatura em Ciências da Natureza e professores da Educação Básica, das áreas de Geografia e História, o que torna essa ciência interdisciplinar.

Figura 2: Momento teórico



Fonte: autores (2018).

Figura3: Momento de prática.



Fonte: autores (2018).

Com isso, o curso consistiu no momento de confecção de moldes e réplicas. Para a confecção do molde, é necessário que seja feita uma base, com massa de modelar para fixar o modelo de réplica escolhido, dentro de uma caixa de papelão ou outro tipo de

sucata, como copo plástico, dependendo do modelo. Logo, verifica-se se a mesma está bem vedada. Posteriormente, é feito o preparo da borracha de silicone junto ao catalisador para ser despejada e montar o molde (Figura 4).

Figura 4: confecção do molde com borracha de silicone.



Fonte: autores (2018).

Para a confecção da réplica, foi utilizado resina de poliéster e pigmentos, que são misturados e adicionados no molde escolhido. Tendo as réplicas prontas, pode-se realizar a montagem da coleção e posteriormente, sua identificação (Figura 5).

Figura 5: Modelo de uma coleção Paleontológica identificada

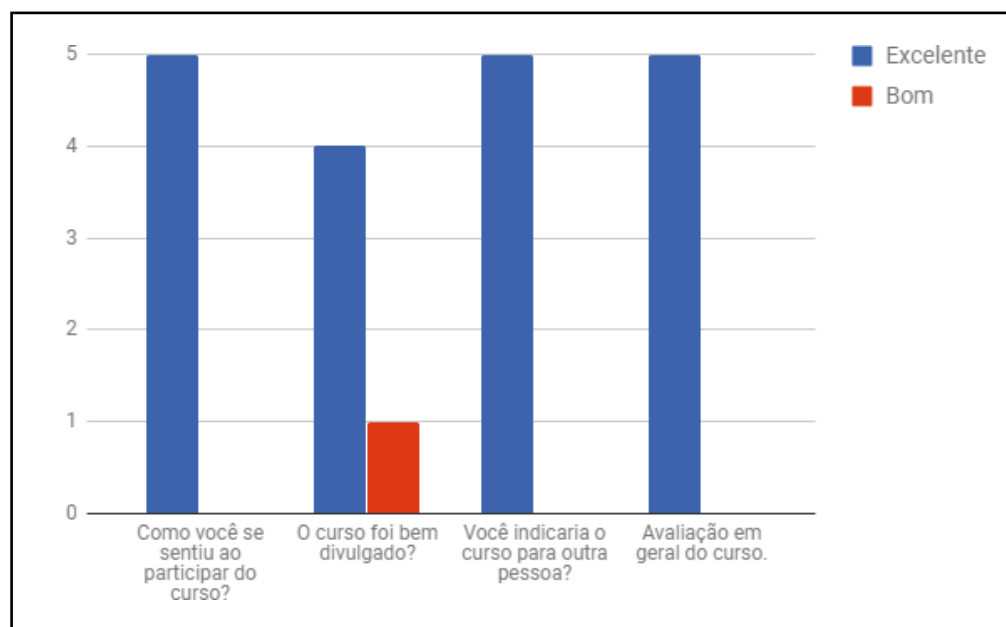


.Fonte: autores (2018).

Resultados

Ao final do último encontro, uma avaliação final foi passada, com o intuito de verificar a opinião dos participantes com relação ao curso (Gráfico 1).

Gráfico 1: avaliação geral do curso de Coleções Didáticas Paleontológica



Fonte: autores (2018).

Conclusão

A inserção dos temas geocientíficos nos ensinos fundamental e médio, possibilita o entendimento do Sistema Terra em sua totalidade. Aliado aos saberes das outras áreas do conhecimento, promovidos nesses níveis de ensino, permite que os indivíduos tenham o conjunto de conhecimentos básicos necessários para a formação cidadã, atuante e reflexiva.

Contudo, muitos conceitos geocientíficos ainda não são abordados nas escolas, e quando o são, aparecem de forma fragmentada ou incipiente, devido a uma formação inicial com pouca ênfase geocientífica, e escassez de recursos pedagógicos alternativos, ficando seu ensino atrelado ao livro didático, como no caso da Paleontologia, que mesmo sendo recomendada pelos PCNs, é pouco tratada pelos professores em sala de aula.

Nesse sentido, a utilização de coleções didáticas para o ensino de Ciências, em especial de Paleontologia, pode auxiliar o professor a despertar a curiosidade e promover maior interesse dos alunos em relação aos conceitos que serão abordados, e com esse objetivo é que o Curso de Organização de Coleções paleontológicas propôs instrumentalizar e fornece aos Profissionais da Educação e demais participantes, uma ferramenta didática alternativa para o ensino de paleontologia.

A utilização das coleções Paleontológicas durante as aulas, além de favorecer a interatividade entre professor e aluno, possui réplicas de fósseis animais e vegetais representativos do Brasil, possibilitando assim um ensino contextualizado sobre Evolução, Biodiversidade e outros conceitos da Paleontologia.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais de 5ª a 8ª séries: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2017.
- CARNEIRO, Celso Dal Ré; DE TOLEDO, Maria Cristina Motta; DE ALMEIDA, Fernando Flávio Marques. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, n. 4, p. 553-560, 2004.
- CARNEIRO, Celso Dal Ré; DOS SANTOS, Gleise Regina Bertolazi. Ensino de geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 42, n. suppl. 1, p. 84-95, 2012.
- CARVALHO, A. B.; ELIAS, F. A. **Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro**. Série Apoio Didático MZUSP, n. 1, 2013.
- COMPIANI, Maurício. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. **Revista do Instituto de Geociências**, v. 3, p. 13-30, setembro 2005
- DE ARAÚJO JÚNIOR, Hermínio Ismael; DE OLIVEIRA PORPINO, Kleber. Análise da abordagem do tema paleontologia nos livros didáticos de biologia. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 33, n. 1, p. 63-72, 2010.
- LEAL, Marcelo Domingos. As práticas envolvendo paleontologia como estratégias pedagógicas em museus de ciências. XX Congresso nacional de Educação - EDUCERE. 2011.
- POTAPOVA, M. S. **Geologia como uma ciência histórica da natureza**. Terrae Didática, v. 3, n. 1, p. 86-90, 2008.
- SANTORI, R.T; SANTOS, M.G dos. **Ensino de Ciências e Biologia: um manual para elaboração de coleções didáticas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.240 p.
- SCHWANKE, C. & DIEHL, I. 2015. Coleções Paleontológicas. In: SANTORI, R.T; SANTOS, M.G dos. (ed.) **Ensino de Ciências e Biologia: um manual para elaboração de coleções didáticas**. Rio de Janeiro: Interciência. p. 77-98, 2015.
- SCHWANKE, C. & SILVA, M. A. J. 2010. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. S. (ed.) **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Interciência.p.681-688, 2010.

EREC 2018 

**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

**A FERRAMENTA DE VIDEOGRAVAÇÃO DE PRÁTICAS DE
MICROENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
QUÍMICA ***

Franciele Martins Chibiaque, Jaqueline Ritter
Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo: Apresentam-se resultados parciais de um estudo que objetivou identificar e reconhecer como ferramenta de gravação em vídeo de uma prática de microensino, explorada nos espaços de formação inicial do Curso de Licenciatura Química da Universidade Federal do Pampa. Perguntou-se: O que a prática de gravação em áudio e/ou vídeo agrega aos aspectos formativos dos sujeitos professores, potencializados e/ou viabilizados em estágios supervisionados? A categoria emergente, *produção e uso da ferramenta da gravação*, evidencia a concepção e expectativa dos professores sujeitos da pesquisa e professores dos estágios, que se volta aos processos reflexivos mais amplos da docência via escrita individual do licenciando em seu portfólio. Aspectos mais específicos que compreendem o uso dessa ferramenta intelectual, como instância de problematização, significação e exploração dos conteúdos da formação teórica não foram identificados. Ou seja, as evidências são de que os mesmos ainda carecem de serem reconhecidos e explorados.

Palavras-chave: Formação de professores, Vídeo-formação, Conteúdos da formação teórica.

**THE MICROENSINO PRACTICE VIDEOGRAVATION TOOL FOR
CHEMISTRY TEACHER TRAINING**

Abstract: This work presents partial results of a study that aimed to identify and recognize how the video recording tool of a microteaching practice is explored in the initial training spaces of the Chemistry Undergraduate Course of the Federal University of Pampa. It was asked: What does the practice of recording audio and/or video add to the formative aspects of teachers as subjects, when potentialized and/or enabled in supervised stages? The emergent category, *production and use of the recording tool*, evidences the conception and expectation of teachers subjected to this research and teachers of supervised practices as well, and they all point to the broader reflexive processes of teaching, based on the individual writings of the students in their portfolios. More specific aspects that comprise the use of video-recording as a technical

* Trabalho submetido, apresentado e publicado nos anais do XI ENPEC – Florianópolis/SC em julho de 2017.

tool for the problematization, signification and exploration of the contents of the theoretical formation are little perceptible. In other words, the evidence is that such articulated tool to other intentionally formative processes still needs to be recognized and explored.

Keywords: Teacher training, Video-training, Contents of theoretical training.

Introdução

De acordo com Boff, Frison e Del Pino (2007) para enfrentar as demandas e mudanças impostas pela velocidade do avanço científico e tecnológico, é necessária a formação de um professor com um novo perfil. Ibernnon (2011) afirma que para um novo perfil profissional da educação, a renovação da instituição educativa requer uma redefinição importante da profissão docente, onde se assumam novas competências profissionais quanto ao conhecimento pedagógico, científico e cultural. Desta forma, o tema da formação de professores é um tema emergente em todos os espaços, de formação inicial e continuada, com vistas às novas necessidades educativas do atual contexto sócio-histórico.

Para Ritter-Pereira (2011) a constituição do sujeito professor, a partir da abordagem histórico-cultural de Vigotski, acontece através da problematização dos conhecimentos e saberes de professor e no exercício da autonomia que decorrem das interações sociais internalizadas ao longo da vida e da prática docente. Para Moraes (2007) as interações na linguagem, especialmente pelo diálogo, pela leitura e pela escrita, são modos de ampliar e complexificar os conhecimentos.

Nessa perspectiva, alguns autores (PAQUAY e WAGNER, 2001; ORTALE e MARTINS, 2007) defendem a utilização do vídeo, em prática de microensino, considerando que essa ferramenta auxilia a avaliação e reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida. Em outros termos, ressalta-se a potencialidade do ‘vídeo-formação’, já que esta permite a percepção de várias concepções sobre a formação/constituição docente, ainda pouco consciente no contexto da formação inicial. O microensino consiste em uma miniaula com tempo reduzido, em geral de 20 minutos, e visa promover a reflexão bem como desenvoltura frente a uma turma. Para tal, simula-se uma aula em que os professores e demais colegas, inicialmente colocam-se como alunos, para após a apresentação procederem ao momento da discussão e análise e, por fim, por vezes sugere-se a oportunidade de reapresentação da aula (ORTALE, MARTINS, 2007; DA SILVA ATAÍDES, 2009).

Em estudo recente, realizou-se uma busca sobre o tema em pesquisa: gravações em áudio e/ou vídeo no contexto de formação de professores, nos Anais dos últimos três anos do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e nas últimas três edições da revista Química Nova na Escola (QNESE), sendo ambos considerados de impacto para o ensino de química no Brasil. Percebeu-se que apenas 29 trabalhos dos 1.323 trabalhos analisados abrangem entre suas palavras-chaves e resumos gravações em áudio e/ou vídeo. Destes, apenas 10 discutem o vídeo no sentido da formação docente, o que nos leva a argumentar sobre a necessidade e relevância de investigar o vídeo como ferramenta mediadora na formação inicial de licenciandos em química.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho, consistiu em apresentar resultados parciais sobre essa temática que é parte de dissertação de mestrado, em fase de andamento, junto ao programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, da

Universidade Federal do Rio Grande. Objetivou-se identificar e reconhecer como a ferramenta de gravação em vídeo é explorada nos espaços de formação inicial do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa. Perguntou-se: O que a prática de gravação em áudio e/ou vídeo agrega aos aspectos formativos dos sujeitos professores, potencializadas e/ou viabilizadas em estágios supervisionados?

Metodologia

A presente pesquisa é de cunho qualitativo e interpretativo e se caracteriza como estudo de caso, na perspectiva de interpretação em contexto (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Para a produção de dados, utilizaram-se entrevistas semi-estruturada (MINAYO, 2006) com quatro professores, sujeitos da pesquisa, que lecionam a componente Estágio Supervisionado do curso de Química Licenciatura na Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé. Os estágios supervisionados abrangem quatro componentes curriculares: Estágio Supervisionado: I, II, III e IV. As entrevistas com os sujeitos da pesquisa foram gravadas em áudio e seguidamente transcritas.

A organização e análise do material empírico seguiu a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). Segundo Moraes e Galiuzzi (2007) a análise abrange três etapas: unitarização, categorização e produção de meta-textos. A unitarização consiste em procedimentos de nucleação onde se fragmenta as partes importantes do corpus que darão origem a unidades de significados (US). Estas, por sua vez, são agrupadas por semelhanças semânticas às quais darão origem às categorias emergentes. Por fim, para cada categoria, elaboram-se os metatextos que consistem em textos interpretativos e descritivos.

Para realizar a unitarização do *corpus* de análise (entrevistas), procedeu-se a leitura minuciosa das quatro entrevistas as quais tiveram tempo aproximado de 25 a 35 minutos. Atribuíram-se pseudônimos para resguardar a identidade dos professores, sujeitos desta pesquisa. A seguir, apresenta-se uma dentre as três categorias que emergiram deste estudo.

Produção e uso da Ferramenta de gravação

Esta categoria evidencia a forma como vem sendo desenvolvida e explorada a prática de microensino e a ferramenta de vídeo-gravação, bem como os encaminhamentos dados aos licenciandos, no contexto dos estágios supervisionados da Química Licenciatura – Universidade Federal do Pampa. Também se evidencia alguns aspectos que contribuem na formação inicial dos licenciandos.

Proposição 1: Em primeiro momento, a gravação do microensino inibe os estagiários

A partir da fala dos professores entrevistados foi possível identificar a dinâmica, do microensino, que os professores desenvolvem no estágio supervisionado, conforme segue:

(...) a gente entende que o estágio é o lugar da aula, da sala de aula, portando a gente tem desenvolvido a algum tempo a **produção de aula desde o seu planejamento, concepção, avaliação, instrumentos, ferramentas e recursos até a execução** daquela aula, dentro da parte teórica do

componente, em que o aluno vai ministrar aula para seus colegas e professores do componente. Vai ser gravado e a gente faz algumas dinâmicas com essa questão da gravação. [Beatriz 01] (grifo autora)

(...) acaba sendo só sobre a aula mesmo, justamente porque às vezes a gente põe coisas e depois não tem o tempo que deveria para analisar, o que seria bem interessante isso, poder filmar as discussões que acontecem depois, ali a gente vê o crescimento deles, avaliando como professores, avaliando o próprio trabalho, avaliando o trabalho do colega é muito bacana essas questões. [Alice 05]

De acordo com a professora Beatriz, os professores formadores compreendem o “estágio como o espaço da aula” e nesse sentido eles desenvolvem a produção e execução de uma aula, dentro do campo teórico do estágio, com a dinâmica de gravação. Esta filmagem, segundo a professora Alice, é realizada apenas da aula ministrada, embora a professora reconheça que seria interessante filmar o momento de discussão posterior. Para Fiorentini, Souza-Jr e Melo (1998) ancorados em Barth (1993) o saber não é isolado, “ele é partilhado e transforma-se, modifica-se a partir da troca de experiência e da reflexão coletiva com os outros” (p. 322). Nesse sentido a dinâmica desenvolvida pelos professores pressupõe um espaço que permite a troca entre os pares, porém como sugere a professora Alice o mesmo seria mais efetivo se também contemplasse discussões posterior a gravação e a gravação das discussões, onde os licenciandos refletissem sobre os microensinos desenvolvidos.

Apesar de a dinâmica inicial proporcionar uma troca entre os pares no momento da discussão, fica evidente que a sua continuidade e avanço fica sob a responsabilidade individual de cada licenciando, conforme segue:

(...) esses vídeos são disponibilizados somente pra eles, então não tem aquela coisa quem é que vai ver aquele vídeo, quem é que vai me analisar. É somente eles, então por isso que eu acho que é mais tranquilo a aceitação da filmagem. [Clara 18]

(...) mas o acadêmico já tem um grande receio de ser filmado, então ele não quer se ver, (...) eu percebo assim nos anos que estamos visitando as escolas e acompanhando os estagiários, que fica ele muito mais a vontade na escola e tranquilo do que aqui conosco nas aulas. Até porque ele esta em um ambiente que ele se sente confortável, que está dominando o ambiente. [José 05]

A professora Clara afirma que os vídeos são disponibilizados somente para os alunos, o que facilita a aceitação dos mesmos para a filmagem. E segundo José os estagiários possuem resistência quanto à filmagem por não “quer se ver” e por não “dominar o ambiente”. O professor atribui à resistência dos licenciandos relacionada ao ato de perceber-se em ação, pois apresentam frágil domínio conceitual e/ou metodológico. Alguns desses medos são enunciados na fala que se segue:

(...) tem essa resistência, então nos primeiros estágios eles ficam muito nervosos porque eles têm que fazer o micro que já tem um nível de dificuldade que eu mudo de aluno para ser professor, e pra ser professor dos meus colegas e do meu professor, então já tem um nível de complexidade bastante grande e a partir disso (...) ele ainda tem a filmagem, então é bastante coisa pra um momento bastante tenso na vida de um acadêmico, mas o que a gente começou a perceber que ao longo dos **estágios ele nem mais percebe a filmadora**, é um nos primeiros momentos ali e depois, eles não

gostam de se ver independente do semestre, mas eles já estão familiarizados com a gravação. [Beatriz 10] (grifo autora)

Segundo a professora os motivos que levam os alunos a demonstrar resistência quanto à gravação é devido à “tensão” e “complexidade” presente no momento, pois a aula é desenvolvida para seus colegas e professores. Porém esta tensão diminui no decorrer dos estágios. A complexidade do ato de ser professor pode explicitar-se na relação com a teorização dos saberes necessários a esse exercício da docência.

“O saber docente se compõe, na verdade, de vários saberes provenientes de diferentes fontes. Esses saberes são os saberes disciplinares, curriculares, profissionais (incluindo os das ciências da educação e da pedagogia) e experienciais” (Tardif, 2002; p.33). Ter espaços de discussão pós-filmagem ajudaria na teorização e reconhecimento desses saberes. Se entendermos que o estágio é espaço de formação, então inserir leituras e debates é essencial para que se cumpra esse propósito formativo.

Proposição 2: A vídeo-gravação no âmbito do microensino é instrumento de autorreflexão dos licenciandos complementada pela tarefa de escrevê-las.

De acordo com as entrevistas é possível perceber que a escrita é o principal encaminhamento feito pelos professores, como modo de explorar a filmagem sobre o micro ensino, conforme segue:

Então faz o micro, **se discute o micro coletivamente, esse professor, esse estagiário**, ele vai pra casa **faz o seu registro no portfólio e também se autoanalisa no vídeo** (...). [Beatriz 03] (grifo autora)

(...) mas não trabalho o vídeo com os alunos, eles pegam e eles se assistem e **fazem a auto avaliação e aí escrevem no portfólio**, então é mais essa dinâmica. [José 11.2] (grifo autora)

(...) hoje a nossa prática é o seguinte: cada um vai se enxergar realizar a escrita, e depois nós **vamos realizar uma roda de conversa sobre o que se percebeu e aí nós vamos compartilhar** (...) nós vamos sentar em roda e vamos discutir como foi essa atividade de se enxergar e o que eles mudariam, então eles vão compartilhar o que eles refletiram a respeito da atividade. [Clara 07] (grifo autora)

De acordo com os professores Beatriz e José a dinâmica consiste na realização do microensino e discussão em roda, posteriormente o aluno olha o vídeo “sozinho” se autoanalisa e realiza uma escrita no portfólio. Entende-se que o processo de escrita no portfólio propicia a realização de uma autorreflexão, segundo Calixto, Cacciamani e Lindeman (2002) expressar uma opinião ou sentimento por intermédio da escrita contribui na reflexão e observação das limitações e possibilidades observadas, mesmo que no ato passe despercebido. Porém, assim como Clara reconhece, ele não permite a interação entre os pares que a discussão posterior, numa roda de formação, poderia proporcionar.

Os professores sinalizam que ao fazerem o uso da ferramenta e visualizarem os vídeos, retornam aos alunos:

Algumas vezes sim, se eu percebo que aquele detalhe (...) ou que o aluno mostrou é relevante para discutir com o grupo eu levo, mas não tudo, então alguns **erros delinguagem, erros conceituais ou alguns erros que a gente percebe são constantes**, que o mesmo acadêmico tem vários erros, então a gente leva para discutir com o grupo. [José 14]

Então já teve alguns momentos que a gente decidiu: “não vamos abrir olha e avalia, veja se eu estou equivocada, mas eu te oriento a dar uma olhadinha nisso” para que na tua sala de aula não seja **90% registro e 10% de fala**, então não é que a gente fica quantificando, mas para mostrar que **o tempo da aula** é precioso para transformar a aula, por exemplo, numa cópia. [Beatriz 13]

(...) estamos encaminhando o fechamento do semestre e as alunas quando eu digo assim “agora vocês olhem os seus primeiros micros e olhem o último” e o que vocês percebem de crescimento enquanto professores. [Beatriz 8]

O professor José sinaliza que ao perceber alguns erros constantes dos alunos, como vícios de linguagens ou erros conceituais, os leva para discussão em grupo. Já professora Beatriz ao perceber algumas questões, orienta os alunos, por exemplo, quanto à importância do tempo em uma aula, e também realiza questionamentos quanto a sua evolução como professores. Segundo Ibernón:

Uma formação deve propor um processo que confira aos docentes conhecimentos, habilidades e atitudes para criar profissionais reflexivos ou investigadores. O eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento de instrumentos intelectuais para facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente, e cuja meta principal é aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a educação e a realidade social de forma comunitária. (IMBERNÓN, 2011; p.58)

O uso dos Instrumentos intelectuais é que permitem desenvolver nos licenciandos suas capacidades interpretativas a exemplo de como apresentam o conhecimento aos escolares. De acordo com o autor é necessário no espaço da formação docente a utilização desses instrumentos que permitem o desenvolvimento do acadêmico quanto à reflexão que faz de si, dos outros na relação com seus saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes, etc. Nesse sentido percebe-se que os professores utilizam o instrumento da gravação com a intenção que os alunos possam se autoanalisar e refletir sobre ser professor no portfólio, mas não fica claro se os mesmos inserem os instrumentos intelectuais auxiliares dessa análise como defende Imbernón.

Nas falas a seguir evidenciam-se algumas percepções acerca das contribuições da prática,

E tem sido muito gratificante, o que se tem ouvido e o que acontece, porque os alunos, todos os licenciandos, eles estão sendo mais acolhedores com os colegas. **Estão aprendendo a fazer críticas construtivas e também estão considerando como alternativa as próprias aulas**, algumas ideias que os estudantes desenvolvem também para as aulas em sala de aula na educação básica. Então está sendo um trabalho bem produtivo e eu diria envolvente. [Alice 02] (grifo autora)

(...) os micros, acho que ele potencializa o estudo. Do estudo do conteúdo químico também, não só da gente se enxergar quanto professor didático, mas se enxergar como professor didático químico. [Clara 09]

A professora Alice relata que esse processo favorece a troca entre os pares, mas não explicita que trocas são essas. Já Clara sinaliza a questão do conteúdo conceitual químico. Que de acordo com Fiorentini, Souza-Jr e Melo:

Os eixos da formação teórica, tanto em relação à(s) disciplina(s) de sua área de atuação como àquela relativa à educação, devem continuar tendo lugar de destaque na formação do professor, porém deveriam estar a serviço ou orbitar em torno do eixo principal da formação profissional e, sempre que possível, tendo em prática pedagógica como instância de problematização, significação e exploração dos conteúdos da formação teórica. (FIORENTINI, SOUZA- JR, MELO, 1998, p.332).

Para esses autores os conteúdos da formação teórica compreendem um conjunto de domínios do eixo principal da formação profissional e que raramente apareceram nas falas dos professores do estágio quando realizam a proposição dos microensino e vídeo-formação que precisam. O estágio é sem dúvida um espaço para “problematização, significação e exploração dos conteúdos da formação teórica”. No fragmento a seguir se identifica alguns aspectos, mais específicos em relação à filmagem:

Eu acho que a filmagem potencializa a gente aprender a partir da visualização do que a gente faz e só que para isso a gente precisa ter espaço, parar e olhar e precisa ter tempo (...) então eu acho que potencializa muito a aprendizagem dos alunos, então a gente precisa ter o olhar sensível para essas filmagens. [Clara 17]

Desta forma a professora Clara acredita que o processo de visualização da filmagem potencializa aprendizagens para os alunos, mas para isso é necessário ter olhar sensível, tempo e espaço. Segundo Vigotski (2001) o processo de tomada de consciência se dá nas interações com o outro, mediado pelos seus saberes, conhecimentos e experiências compartilhadas. Na perspectiva Vigotskiana, nosso óculos, é do social e do cultural, é pelo outro que tomamos consciência e ampliamos nossa interpretação sobre a realidade, nesse caso, a realidade de “uma prática docente”. Nessa perspectiva teórica, interpretar atos de significação a partir dos saberes e conhecimentos de professor, implica a inserção deliberada desses saberes pela via dos “signos e instrumentos”, a exemplo do que se pode explorar via vídeo-formação.

Conclusões

Perceber-se que o uso pelos professores, da ferramenta do vídeo-gravação em práticas de microensino, não se mostra como um instrumento de formação com fins claros e manejo deliberado. Ainda que se reconheça sua importância, parece não haver um propósito claro quanto ao seu uso junto aos licenciandos, para além da autorreflexão que esperam na escrita do portfólio. As demais categorias poderão explicitar com que objetivo formativo mais específico os professores decidiram gravar os microensinos. Até o presente momento, a categoria emergente, *produção e uso da ferramenta da gravação* evidencia a expectativa dos professores de que a mesma sirva aos processos reflexivos mais amplos da docência, via escrita individual do licenciando em seu portfólio. Aspectos mais específicos que compreendem o uso dessa ferramenta intelectual como instância de problematização, significação e exploração dos conteúdos da formação teórica ainda carecem de serem explorados.

Agradecimentos e apoios

À Capes, pela bolsa concedida e o apoio à pesquisa científica.

Referências

BOFF, Eva Teresinha de Oliveira; FRISON, Marli Dallagnol; DEL PINO, José Cláudio. Formação Inicial e Continuada de professores: o início de um processo de mudança no espaço escolar. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque;

MANCUSO, Ronaldo. **Construção curricular em rede na educação em ciências**. Ijuí:UNIJUÍ, 2007.

CALIXTO, Vivian dos Santos; CACCIAMANI, Jackson; LINDEMANN, Renata Hernandez. **Escrita no Portfólio: o que contam os relatos acerca da Constituição do Professor de Química?**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

DA SILVA, Arlete Mendes; ATAÍDES, Marcos Augusto Marques. **O USO DE MINI-AULAS COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO ALUNO-PROFESSOR**. III EDIPE- Encontro de Didática e Prática de Ensino – 2009. p.1-6

FIORENTINI, Dario; SOUZA JR, AJ de; MELO, Gilberto Francisco Alves de. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: **Cartografias do trabalho docente: professor (a)-pesquisador (a)**. Campinas: Mercado de Letras/ALB, p. 307-335, 1998.

GERALDI, Corinta MG; MESSIAS, Maria da Glória Martins; GUERRA, Miriam DS. Refletindo com Zeichner: um encontro orientado por preocupações políticas, teóricas e epistemológicas. In: **Cartografias do trabalho docente: professor (a)-pesquisador (a)**. Campinas: Mercado de Letras/ALB, v. 3, p. 237-276, 1998.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. Tradução Silvana Cobucci Leite. – 9 ed. – São Paulo : Cortez, 2011. – (Coleção questões da nossa época ; v. 14).

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A . **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, Maria. C. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 2006.

MORAES, Roque. Aprender ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: **Construção curricular em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Unijuí, p. 19-38, 2007.

MORAES, Roque, GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí : Ed. Unijuí, 2007.

ORTALE, Fernanda; MARTINS, Raul Aragão. **As miniaulas como instrumento na formação de professores de língua estrangeira.** Estudos Linguísticos. XXXVI(2), maio-agosto, 2007. p. 77-84.

PAQUAY, Léopold,; WAGNER, Marie-Cécile. **Competências profissionais privilegiadas nos estágios e na vídeoformação.** PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe; ALTET, Marquerite; CHARLIER, Évelyne. Formando Professores Profissionais. 2 ed. Porto Alegre: Revista. Artmed, 2001. p.135-159.

RITTER-PEREIRA, Jaqueline. **Os Programas de Ensino de química na Educação Básica na compreensão e prática de professores.** Dissertação de mestrado. PPGEC/UNIJUÍ, Ijuí, 2011.

SCHNETZLER, Roseli p. **A PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: CONQUISTAS E PERSPECTIVAS.** Quim. Nova, Vol. 25, Supl. 1, 14-24, 2002.
Tardif, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 14. ed. – Petrópolis, RS : Vozes, 2002.

VIGOTSKI, Lev S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

EREC 2018



**II ENCONTRO REGIONAL
DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

11 E 12 DE MAIO - UFRGS - PORTO ALEGRE

TEORIA DA RELATIVIDADE RESTRITA E O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO MÉDIO

Andrios Bemfica Dos Santos, Neila Seliane Pereira Witt
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo: Este trabalho resulta do desenvolvimento de um projeto de pesquisa vinculado ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, UFRGS. O ensino da física moderna e contemporânea vem ganhando espaço nas aulas do ensino médio, em parte, devido a necessidade dos estudantes acompanharem os avanços tecnológicos e científicos que estão presentes em nossas vidas e na sociedade. Muitos dos conhecimentos tecnológicos e científicos fundamentam-se em temas da física, entre eles, a teoria da relatividade restrita proposta por Einstein. É na esteira desta tendência no ensino de física que este estudo se insere. Propõe-se, portanto, uma sequência didática com atividade de criação de histórias em quadrinhos para abordagem da teoria da relatividade. Estas atividades foram realizadas com estudantes do primeiro ano do ensino médio, de uma escola estadual do município de Tramandaí, RS. Em consonância com a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel, as histórias em quadrinhos atuam como ferramenta de reconciliação integradora, por possibilitarem que a aprendizagem aconteça na interação com os colegas, em suas experiências e vivências com imagens e falas relativas ao compartilhamento de compreensões e significados sobre a teoria da relatividade restrita. Este trabalho sugere uma forma alternativa para a abordagem da teoria da relatividade restrita, de modo que os alunos possam compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, e parte integrante da cultura contemporânea, possibilitando o entendimento das formas pelas quais a física nos leva a interpretar fenômenos naturais que são objetos de estudo desta teoria.

Palavras-chave: Ensino de Física. Histórias em quadrinhos. Teoria da Relatividade Restrita.

THEORY OF RESTRICTIVE RELATIVITY AND THE USE OF STORIES IN QUADRINHOS IN HIGH SCHOOL

Abstract: This work results from the development of a research project linked to the National Professional Master's Degree in Physics Teaching, UFRGS. The

teaching of modern and contemporary physics has been gaining ground in high school classes in part because of the need for students to keep up with the technological and scientific advances that are present in our lives and in society. Many of the scientific and technological knowledge are based on physics topics, among them, the restricted theory of relativity proposed by Einstein. It is in the wake of this tendency in the teaching of physics that this study is inserted. Therefore, it is proposed a didactic sequence with the activity of creating comics to approach the theory of relativity. These activities were carried out with students of the first year of high school, from a state school in the municipality of Tramandaí, RS. In line with Ausubel theory of meaningful learning, comics act as a tool for integrative reconciliation, by enabling learning to occur in interaction with colleagues, in their experiences and experiences with images and speeches related to the sharing of understandings and meanings about the theory of restricted relativity. This work suggests an alternative way to approach the theory of restricted relativity, so that students can understand the construction of physical knowledge as a historical process, and an integral part of contemporary culture, enabling the understanding of the ways in which physics leads us to interpret natural phenomena that are objects of study of this theory.

Keywords: Physics Teaching. Comics. Theory of Restricted Relativity.

Introdução

Na área da educação a busca por novas estratégias facilitadoras para o desenvolvimento das aprendizagens e que também despertem o interesse dos estudantes da educação básica, tem exigido dos professores um cuidado especial sobre as propostas de intervenção em sala de aula. Propostas de atividades preponderantemente baseadas em métodos tradicionais de ensino, que não contemplem uma interação maior entre o professor e o estudante, e entre o estudante e o objeto de estudo, não dão a eles estímulo e motivação. Neste sentido, convidar os estudantes a uma proposta diferente, fazendo uso de estratégias relacionadas ao cotidiano, ao contexto evolutivo e histórico, às artes e a diferentes formas de comunicação e expressão de ideias, à atividades de experimentação e uso de objetos virtuais, possivelmente tornará diferenciado o processo de aprendizagem do aluno.

Na esteira desta busca por estratégias facilitadoras de ensino, que apresentem inovação na prática e estímulo aos estudantes, que esta pesquisa se insere. Este trabalho resulta do desenvolvimento de um projeto de pesquisa vinculado ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), UFRGS. Tal pesquisa propõe o desenvolvimento de uma sequência didática com atividade de criação de histórias em quadrinhos para abordagem da teoria

da relatividade restrita de Einstein. Estas atividades foram realizadas com estudantes do primeiro ano do ensino médio, de uma escola pública da rede estadual, no município de Tramandaí, RS.

Este trabalho objetiva desenvolver um produto educacional, apresentando como elemento principal a construção de histórias em quadrinhos no ensino de física como estratégia facilitadora da aprendizagem de conceitos da teoria da relatividade restrita.

A abordagem de tópicos da física moderna e contemporânea no ensino médio, como é o caso da teoria da relatividade restrita, está assegurada pelo arcabouço das estruturas legais que dispõe sobre os direitos de aprendizagem dos estudantes. Documentos oficiais como a legislação educacional vigente no país (LDB) e os parâmetros curriculares (PCNEM e PCN+) incluem o ensino de tópicos da física moderna e contemporânea no ensino médio, assegurando aos estudantes condições para que compreendam melhor os princípios científicos e tecnológicos resultantes destes assuntos.

Para realizar a inclusão da teoria da relatividade restrita junto a uma turma de primeiro ano do ensino médio, propôs-se o estudo paralelo entre os conceitos estudados pela mecânica clássica e mecânica relativística, destacando as evoluções históricas na construção do conhecimento físico. Desta forma, este trabalho sugere uma forma alternativa para a abordagem da teoria da relatividade restrita, de modo que os estudantes possam compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, e parte integrante da cultura contemporânea.

Para fundamentar esta proposta, o planejamento da sequência didática, intervenção, observação, coleta de dados e avaliação, bem como o uso de diferentes recursos didáticos, adotou-se a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel. A escolha por tal teoria se justifica pelo fato de a mesma considerar para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, que os conhecimentos prévios que os estudantes possuem sobre um determinado assunto, serão a base para que novos conceitos sejam aprendidos (MOREIRA e MASINI, 1982). Para que ocorra a aprendizagem significativa é necessário que as novas informações se relacionem aos conhecimentos prévios do estudante, ou seja, é preciso que existam conceitos pré-estabelecidos que promovam conexões. Segundo Moreira (1999), a organização de uma sequência didática deve promover uma diferenciação progressiva de conceitos de modo que ideias mais gerais sejam apresentadas primeiro, e em seguida sejam diferenciadas progressivamente, com a inclusão de conceitos mais detalhados. Após este processo de diferenciação de conceitos, faz-se necessário recombina, explorar e relacionar os conceitos estudados promovendo uma reconciliação integradora.

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma turma de quarenta e um alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública da rede estadual do município de Tramandaí, localizada no litoral norte gaúcho. A aprendizagem

dos alunos foi acompanhada através de questionário de conhecimentos prévios, questionário de identificação da aprendizagem após a aplicação da sequência didática, construção e apresentação de histórias em quadrinhos sobre os conceitos estudados durante a sequência didática, observações do professor e análise das considerações dos alunos sobre a implementação do produto educacional.

Referencial teórico

Neste capítulo detalharemos os referenciais teóricos que nortearam este trabalho. Na seção 2.1 – Teoria da Aprendizagem Significativa, será feita uma explanação sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel, na qual este trabalho é fundamentado. Na seção 2.2 – Teoria da Relatividade Restrita como tópico da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio, serão discutidas a importância pedagógica de modificações no currículo de física no ensino médio de modo que tópicos da física moderna e contemporânea sejam apresentados aos alunos, e os aspectos legais da inserção da teoria da relatividade restrita no ensino médio com enfoque na abordagem evolutiva e histórica. Na seção 2.3 – O uso de histórias em quadrinhos no ensino, serão apresentadas a história das histórias em quadrinhos no contexto educacional com enfoque na produção humana e artística que representam, como forma de comunicação, e as possibilidades delas como formas diferenciadas de espaço e ferramentas de aprendizagens.

Teoria da Aprendizagem Significativa

A teoria proposta por Ausubel está baseada em uma aprendizagem alicerçada naquilo que o indivíduo já conhece sobre determinado assunto. Esta aprendizagem é denominada significativa quando uma nova informação se integra a estrutura cognitiva do indivíduo. Para Moreira e Masini (1982), a aprendizagem significativa só ocorre quando um novo assunto, que possui uma estrutura lógica, interage com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura de conhecimento do indivíduo. Desta forma

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. (MOREIRA E MASINI, 1982, p.7)

Desta noção, a teoria da aprendizagem significativa é centrada na interação entre uma nova informação e aquelas que o estudante já traz consigo, ou seja, a estrutura de conhecimento específica, ao qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. Assim, a aprendizagem de novos conceitos fica mais fácil se o estudante consegue relacionar o novo com os conceitos que ele já conhece, de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do estudante. De acordo com a teoria deste autor, a aprendizagem significativa ocorre quando novos conhecimentos ancoram-se em conceitos, elementos e temas relevantes, que já existem na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 1999).

No entanto, podem acontecer situações em que novos conhecimentos não estabeleçam relação com os conhecimentos prévios do estudante. Ausubel recomenda para estes casos, o uso de organizadores prévios, considerados “ancoradouros provisórios”, para dar sustentação à nova aprendizagem e por conseguinte o desenvolvimento de conceitos subsunçores que favoreçam a aprendizagem posterior.

Os organizadores prévios são materiais introdutórios que antecedem o material a ser aprendido. São mais gerais, abstratos e mais inclusivos do que o material de aprendizagem subsequente, e promovem a superação do limite entre o que o indivíduo já sabe e o que ele precisa saber, antes de poder aprender um novo conceito. São o que chamamos de “pontes cognitivas” (MOREIRA, 2008).

Para que ocorra a aprendizagem significativa é necessário que as novas informações se relacionem aos conhecimentos prévios do estudante, ou seja, é preciso que existam conceitos pré-estabelecidos que promovam conexões. Esta interação com novos elementos vai modificar e ampliar os conhecimentos de modo a ressignificar as concepções sobre determinado conhecimento. Essa modificação nos conceitos prévios dando significado aos novos elementos apresentados diz respeito a uma aprendizagem significativa que se dá a partir da construção de um conceito.

O planejamento de uma sequência de atividades bem como a utilização de recursos em sala de aula promove a aprendizagem significativa quando facilita as relações entre os conceitos e possibilita a integração com elementos da estrutura cognitiva dos alunos.

A proposta deste produto se diferencia da aprendizagem mecânica, definida por Ausubel como aquela em que promove, muitas vezes, a passividade dos estudantes em receber conteúdos “prontos”, sem interação cognitiva com os conhecimentos prévios, baseada apenas na memorização de informações específicas e reproduzidas de forma repetida em exames escolares e extraescolares (MOREIRA, 2010). Diferente deste tipo de aprendizagem, a proposta coloca os estudantes no centro do processo de ensino, através de atividades colaborativas e individuais, que provocam a

externalização do entendimento deles, a partir dos significados compreendidos por eles. Uma aprendizagem com compreensão, com capacidade de transferência e de utilização e emprego em outros contextos.

É na esteira desta teoria de aprendizagem que este trabalho se insere. Nele é proposto uma abordagem da Teoria da Relatividade Restrita para alunos do ensino médio que promova uma aprendizagem significativa. A escolha deste tema considerou as dificuldades que os docentes apresentam em desenvolver tal tópico do ensino de física na educação básica, devido a seu grau de complexidade e aparente falta de conhecimentos prévios dos estudantes.

Teoria da Relatividade Restrita como tópico da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio

No contexto de sala de aula, os conteúdos da física moderna e contemporânea historicamente tem sido abordados ao final do 3º ano do ensino médio, seguindo uma ordem cronológica apresentada nos livros didáticos. Em numerosos casos, os assuntos referentes à física do século XX, acabam por serem pouco debatidos ou até mesmo suprimidos no decorrer da educação básica. Alguns fatores que podem implicar nesta pouca discussão ou até mesmo ausência de conteúdos da física moderna e contemporânea no currículo do ensino médio, são: a formação dos professores em física, o curso não contempla tais tópicos em seu currículo da graduação, a ausência ou superficialidade de discussões metodológicas sobre esses assuntos no contexto da sala de aula; professores que não tem formação em física ministrando aulas deste componente, mesmo desconhecendo o conteúdo; e até mesmo o fato de que os tópicos da física moderna e contemporânea são considerados mais complexos se comparados aos da física clássica (TERRAZZAN, 1992). Quando esses tópicos são incluídos, na maioria das vezes ficam reduzidos a uma abordagem superficial, tendo em vista que é dada uma maior importância aos conteúdos da física clássica e, também, em virtude do tempo que é limitado (somente duas-horas semanais na rede pública).

No entanto, é importante salientar que a inclusão de tópicos da física moderna e contemporânea vem sendo defendida entre professores e pesquisadores do ensino de física. Segundo Moreira (2007),

não tem sentido que, em pleno século XXI, a física que se ensina nas escolas se restrinja à física (clássica) que vai apenas até o século XIX. É urgente que o currículo de física na educação básica seja atualizado de modo a incluir tópicos de física moderna e contemporânea, como a física dos quarks abordada neste trabalho. O argumento de que tais tópicos requerem habilidades e/ou capacidades que os estudantes de ensino fundamental e médio ainda não tem é insustentável,

pois outros tópicos que são ensinados, como a cinemática, por exemplo, requerem tantas ou mais capacidades/habilidades cognitivas do que partículas elementares. (MOREIRA, 2007, p.172)

Os assuntos relativos à física moderna e contemporânea despertam o interesse dos alunos pela ciência, pois possibilita a compreensão de que esta foi historicamente construída e se encontra em constante desenvolvimento. No entanto, o ensino de tópicos da física desenvolvida a partir do século XX não vem sendo incluído no currículo do ensino médio. Para Terrazzan (1992)

a prática escolar usual exclui tanto o nascimento da ciência, como a entendemos, a partir da Grécia Antiga, como as grandes mudanças no pensamento científico ocorridas na virada deste século e as teorias daí decorrentes. A grande concentração de tópicos se dá na física desenvolvida aproximadamente entre 1600 e 1850. (TERRAZZAN, 1992, p.209)

Para Ostermann e Moreira (2000), o ensino de tópicos de física moderna e contemporânea aos estudantes do ensino médio é importante, posto que a inserção de tópicos contemporâneos de física pode favorecer e ampliar a visão de ciência e da própria evolução científica. A partir desta perspectiva, o ensino da ciência física passa a ter uma natureza mais ampla e contextualizada, passando a abordar na escola não apenas a física dos séculos XVI a XIX, mas também o que foi proposto a partir do século XX (TERRAZZAN, 1994).

Portanto, é necessário que haja uma abordagem em sala de aula que se preocupe em mostrar aos estudantes que a física é uma construção humana, e que está em constante evolução. Esse reconhecimento da física como construção humana ajuda a desmistificar a noção de que ela foi produzida por “gênios”, de “mentes brilhantes”, que construíram todo o conhecimento científico, em detrimento de uma visão de que ela não continua em constante evolução, sendo produzida colaborativamente, trazendo soluções para problemas da humanidade.

O uso das histórias em quadrinhos no ensino

Progressivamente, no meio educacional, passou a se identificar vantagens na utilização das HQs no ensino para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes da educação básica. Um dos fatores que apontam para esta inferência, está relacionado ao fato de que os alunos desta faixa etária, já tiveram contato em algum momento com revistas de histórias em quadrinhos.

A utilização das histórias em quadrinhos como recurso didático permite ao professor diversas abordagens. Desde a utilização de quadrinhos prontos para aproximar teorias científicas de temas como radioatividade, mutações genéticas, emprego de tecnologias avançadas, estrutura atômica e anatomia, até temas que envolvem contextos históricos, políticos e artísticos.

Porém, Calazans (2004) aponta também, para a possibilidade do uso das histórias em quadrinhos como forma de expressão da opinião dos estudantes sobre determinado assunto. Com base nesta proposta, o professor pode motivar os estudantes a produzirem os seus próprios quadrinhos, fazendo com que eles deixem de ser apenas consumidores da indústria cultural, e possibilitando que sejam autores de suas próprias histórias.

Há uma certa empatia dos alunos ao utilizá-las no contexto da sala de aula pela forte relação com os elementos de cultura de massa. Outro aspecto notável que pode-se destacar das HQs é a interdependência entre o texto e a imagem, visto que expande a possibilidade de compreensão e interpretação do fato narrado. Vergueiro e Rama (2014) elencam motivos que levam as histórias em quadrinhos a terem um bom desempenho nas escolas, possibilitando resultados muito melhores do que aqueles que se obteria sem elas.

Pode-se destacar o fato de que as HQs tem o potencial de ativar a imaginação dos alunos em um caráter lógico, ao estimularem a idealização do andamento e o decorrer da narrativa. Além disso, a inserção das histórias em quadrinhos nas diferentes componentes curriculares, acarretam em um aspecto fundamental no processo de escolarização, que é o incentivo à leitura. É o que pontua Calazans (2004, p.10), ao dispor que “o manuseio e o contato constante com esse tipo de suporte cria um hábito e uma intimidade que podem ser gradualmente transmitidos para os livros”.

As alternativas na utilização nas histórias em quadrinhos no ensino são muitas e podem ser exploradas por professores em diferentes áreas de conhecimento, à vista disso, Calazans (2004, p.17) diz que “os limites do emprego de HQs na sala de aula são os limites da criatividade do professor”.

Considera-se, portanto, que essa ferramenta possibilite que o aprendizado ocorra a partir da interação com os modos de criação dos colegas, suas experiências e vivências com imagens e falas relativas ao compartilhamento de compreensões e significados. Autores como Ramos (2016), Vergueiro e Rama (2014) apontam a necessidade de novos estudos sobre a produtividade e as possibilidades de inserção desse recurso didático em práticas de sala de aula, como estratégia para a construção de conhecimentos, percepções e interpretações, neste caso, sobre os fenômenos ensinados em física.

Parto dessas discussões, sobre a relevância da utilização das HQs em sala de aula como ferramenta para potencializar aprendizagens, para propor a análise da implementação de um produto educacional que fez uso das histórias em quadrinhos, tanto em sua leitura, quanto em sua elaboração por parte dos

estudantes. A temática escolhida para trabalhar com esta ferramenta no ensino de física foi a Teoria da Relatividade Restrita de Albert Einstein.

Caminhos metodológicos

A proposta de intervenção através da sequência didática teve sua fundamentação na teoria da aprendizagem significativa, sendo observadas durante cada etapa de implementação, os conceitos desta teoria, desde a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, até a reconciliação integradora dos novos conceitos.

A pesquisa tem como principal objetivo apresentar uma abordagem da teoria da relatividade restrita no ensino médio, fazendo um paralelo com a física clássica, tendo como principal estratégia o uso da construção de histórias em quadrinhos como elemento facilitador da aprendizagem significativa.

Em consonância com a teoria da aprendizagem significativa, as histórias em quadrinhos atuam como ferramenta de reconciliação integradora, por possibilitarem que a aprendizagem aconteça na interação com os colegas, em suas experiências e vivências com imagens e falas relativas ao compartilhamento de compreensões e significados sobre a teoria da relatividade restrita.

O produto educacional foi aplicado no primeiro semestre do ano letivo de 2018, entre os meses de abril e maio, e para tanto foram utilizadas oito semanas de aula que totalizaram dezesseis horas-aula.

A proposta de intervenção consistiu nas seguintes etapas apresentadas na Tabela 1, seguindo a proposta de Ausubel discutida ao longo do capítulo 2, na seção 2.1, para promover uma aprendizagem significativa:

Tabela 1 – Etapas de implementação do produto educacional.

Etapa	Atividade	Semanas							
1ª etapa	Identificação dos conhecimentos prévios	■							
2ª etapa	Introdução de organizadores prévios		■						
3ª etapa	Sistematização e aprofundamento dos assuntos.			■	■				
4ª etapa	Questionário para identificar a aprendizagem					■			
5ª etapa	Proposta de construção de HQs						■	■	
6ª etapa	Seminário de socialização das HQs								■

Fonte: do autor.

A primeira etapa objetivou identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre conceitos da mecânica clássica e relativística, bem como motivar e despertar o interesse dos mesmos a partir de questões problematizadoras. Para tanto foi aplicado com a turma o questionário para identificação de conhecimentos prévios.

Na segunda etapa foram introduzidos organizadores prévios, que serviram de suporte às novas aprendizagens, promovendo o desenvolvimento dos subsunçores necessários. Para isto, foi utilizado um texto de apoio “Aspectos históricos da mecânica: da filosofia natural de Aristóteles à teoria da relatividade de Albert Einstein”. O texto foi planejado tomando por base os conhecimentos prévios dos estudantes, identificados na etapa anterior. Foi apresentado aos alunos a partir do texto, as principais ideias da filosofia natural de Aristóteles e sua interpretação para o movimento dos corpos. Também apresentou uma visão geral sobre a evolução da mecânica, destacando as principais contribuições de Galileu Galilei, Isaac Newton e Albert Einstein, possibilitando uma contextualização histórica dos conceitos. Nesta etapa, além de discutir momentos importantes sobre a evolução da mecânica, procurou se evidenciar que a ciência física foi construída coletivamente ao longo da história. A terceira etapa objetivou a sistematização e o aprofundamento dos assuntos referentes a teoria da relatividade restrita. Tomando por base as discussões levantadas nas etapas anteriores, foram apresentados novos e importantes elementos para o desenvolvimento da teoria, que por sua vez trouxeram desdobramentos na interpretação da mecânica.

Para a sistematização e aprofundamento dos conceitos da teoria da relatividade restrita foram utilizados slides e um simulador. Os conceitos discutidos na terceira etapa foram:

- O que é relativo e absoluto;
- A velocidade da luz;
- Postulados da relatividade restrita;
- A dilatação do tempo;
- A contração do comprimento;
- A impossibilidade da simultaneidade.

Apoiado nestes recursos (slides e um simulador), foram explorados estes conceitos a fim de proporcionar uma diferenciação progressiva, conforme propõe a teoria ausubeliana. Nesta etapa, foram levados em consideração os conhecimentos prévios apresentados pelos estudantes, com vistas aos aspectos históricos evolutivos da mecânica.

Na quarta etapa foi aplicado com a turma um questionário para identificar a aprendizagem a partir das etapas anteriores. Este questionário trouxe às estudantes situações em que os conceitos diferenciados anteriormente, com base nas exposições, demonstrações, diálogos, exercícios e as correções conjuntas com o grande grupo, estavam envolvidos. Com isto, buscou-se identificar as aprendizagens de cada estudante sobre a temática, conhecendo as suas percepções e identificando como os mesmos compreenderam os assuntos, e até mesmo identificando o que não ficou claro. Após a aplicação do questionário, as respostas foram analisadas junto aos estudantes, com a finalidade de retomar os acertos, bem como, identificar as razões para os erros dos

estudantes. As respostas dos estudantes serão apresentadas no capítulo subsequente, onde será feita uma análise inicial das aprendizagens.

Considerando a abordagem dos conceitos da teoria da relatividade restrita nas etapas anteriores, desde aspectos históricos na evolução do estudo da mecânica, até algumas das principais consequências dos postulados propostos por Einstein, na quinta etapa, foi proposto a construção de histórias em quadrinhos sobre tais conceitos, em grupos de até três estudantes. Este recurso foi utilizado a fim de facilitar a aprendizagem, objetivando a assimilação dos conceitos estudados nas etapas anteriores. Esta estratégia facilitadora, visa reconciliar os conceitos da teoria que foram sendo diferenciados ao longo das aulas, possibilitando ao professor reavaliar a aprendizagem dos estudantes, a partir das construções de suas histórias em quadrinhos. Para esta etapa de construção de histórias em quadrinhos foi utilizado um material orientador para os estudantes, contendo algumas instruções sobre o estilo desta forma de expressão e arte.

Com o intuito de consolidar a avaliação da aprendizagem dos estudantes, bem como a própria proposta da sequência didática, na sexta etapa foi proposto aos estudantes um seminário para a apresentação das histórias em quadrinhos criadas por eles. Com base na apresentação de cada HQ será possível identificar a aprendizagem dos estudantes, considerando suas formas de comunicar suas ideias, expressar suas compreensões dos conceitos da teoria da relatividade restrita, através de situações por eles criadas. Também foi proposto aos estudantes nesta etapa final de implementação do produto educacional, um momento de reflexão sobre este trabalho, onde os alunos puderam fazer suas considerações referente as etapas de implementação, a metodologia utilizada, os recursos didáticos escolhidos, dentre eles, a construção de histórias em quadrinhos.

Algumas histórias em quadrinhos produzidas pelos estudantes se encontram no capítulo subsequente, onde serão apresentadas algumas análises iniciais sobre a produção dos mesmos.

Resultados e discussões iniciais

No momento inicial da implementação do produto educacional, se buscou identificar quais eram os conhecimentos prévios dos alunos sobre a mecânica clássica, bem como sobre a mecânica relativística. A análise dos conhecimentos prévios dos estudantes evidenciou uma diversidade nos níveis de entendimento sobre o movimento dos corpos: parte dos estudantes tem uma visão aristotélica, outros apresentam uma interpretação a luz da mecânica clássica, e poucos a luz da mecânica relativística.

A partir de um texto de apoio para introduzir organizadores prévios e de uma sequência didática de sistematização e aprofundamento da teoria da relatividade restrita em paralelo com a mecânica clássica, foi solicitado aos estudantes a criação de histórias

em quadrinhos como estratégia de integrar os assuntos abordados e de reconciliar os conceitos que foram sendo diferenciados a sequência didática. Tais criações serão analisadas posteriormente a fim de identificar de que forma os alunos articularam a linguagem e estilística das histórias em quadrinhos com os conhecimentos da teoria da relatividade restrita.

Baseado nas construções dos estudantes, foi realizada uma análise inicial das histórias em quadrinhos por eles produzidas, com o objetivo de identificar de que forma eles comunicaram, expressaram seus entendimentos e compreensões sobre a teoria da relatividade restrita. No entanto, é importante destacar que estas reflexões se encontram em andamento, ou seja, se deseja investigar sobre outras perspectivas que aqui ainda não foram observadas.

A seguir, serão apresentadas algumas histórias em quadrinhos produzidas pelos estudantes e realizadas algumas discussões iniciais.

Figura 1: História em quadrinhos criada pelos estudantes MM, MB e NM*.



A história em quadrinhos apresentada na figura 1, traz uma situação de comparação entre a velocidade da luz e a velocidade do som. A sequência de ilustrações explicita essa diferença entre as velocidades da luz e do som, que fica evidenciada quando ocorre uma descarga elétrica atmosférica, facilmente observada quando ocorrem tempestades. A história em quadrinhos mostra

*A identidade do estudante será preservada, por isso, optamos pelo uso de siglas.

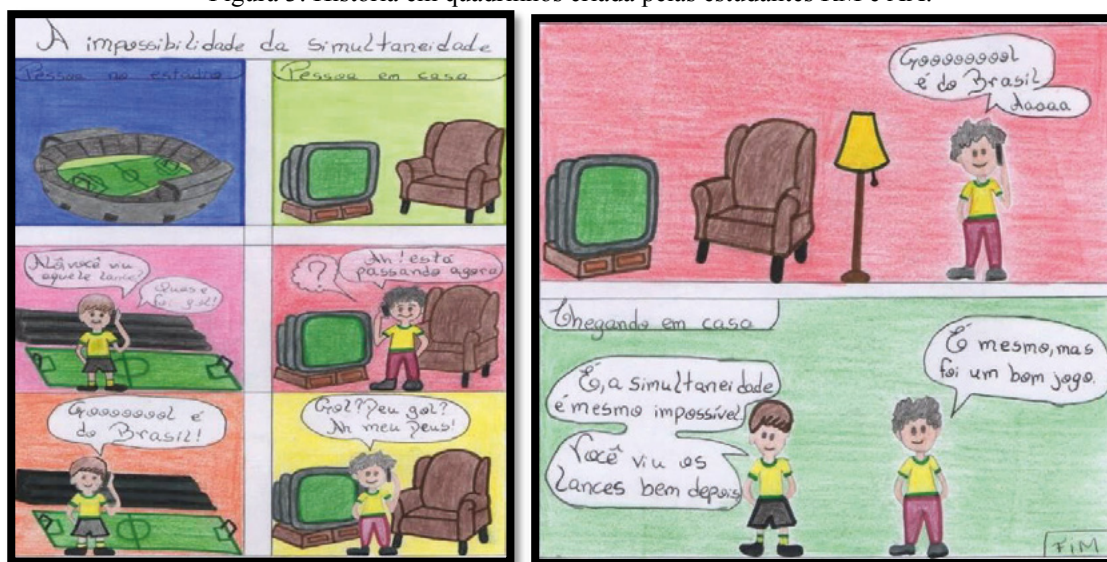
essa diferença, ao representar primeiramente o relâmpago (clarão) e em seguida o trovão (estruído).

Figura 2: História em quadrinhos criada pelos estudantes NG, MG e AC.



A história em quadrinhos apresentada na figura 2, expõe um roteiro sobre a análise de movimento e repouso de corpos. Os estudantes criaram uma situação para explorar a relatividade dos conceitos de movimento e repouso, destacando a necessidade do estabelecimento de um referencial inercial para determinar estes estados.

Figura 3: História em quadrinhos criada pelas estudantes RM e AA.



Fonte: Dados da pesquisa.

A história em quadrinhos apresentada na figura 3, explicita uma das consequências da teoria da relatividade restrita: a impossibilidade da simultaneidade. Devido a velocidade da luz não ser infinita, diferentes observadores percebem o mesmo fenômeno em momentos diferentes, situação esta que é totalmente contraditória em relação ao senso comum, que por sua vez, mostra a relatividade da simultaneidade e, portanto, a relatividade do próprio tempo.

Considerações finais

A intenção deste estudo é sugerir uma forma alternativa para a abordagem da teoria da relatividade restrita no ensino médio, de modo que os alunos possam compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, e parte integrante da cultura contemporânea, possibilitando o entendimento das formas pelas quais a física nos leva a interpretar fenômenos naturais que são objetos de estudo desta teoria.

A construção de histórias em quadrinhos, utilizada como estratégia facilitadora da aprendizagem durante a implementação do produto educacional, foi precedida por uma abordagem histórica evolutiva, da mecânica clássica à mecânica relativística.

Em consonância com a teoria da aprendizagem significativa, os tópicos da teoria da relatividade restrita foram sendo diferenciados ao longo da proposta. O processo de construção de histórias em quadrinhos foi utilizado como ferramenta de reconciliação integradora, por possibilitar que a aprendizagem acontecesse na interação do estudante com os conceitos estudados, relacionando através de suas experiências e vivências, por meio de imagens e falas, e compartilhando através de suas compreensões os significados da teoria da relatividade restrita. Portanto, se optou pelo uso e construção por parte dos estudantes, de histórias em quadrinhos, como estratégia de reconciliação integradora dos conceitos estudados, de modo a facilitar a aprendizagem, através de um recurso inovador e estimulante.

De modo geral, durante a aplicação da sequência didática e suas atividades, foi possível observar o interesse dos alunos. Tal envolvimento com a proposta é atribuído, com base na análise inicial dos resultados, a curiosidade que os tópicos da teoria da relatividade restrita geraram nos alunos, bem como, o uso de um recurso de comunicação e expressão através da arte, que foram as histórias em quadrinhos.

Nas etapas finais da implementação do produto educacional, foi possível constatar a aceitação a utilização dos quadrinhos, devido ao contato que os estudantes já têm com esta ferramenta de comunicação. As falas, ilustrações e roteiros criados por eles, demonstraram seus entendimentos sobre os conceitos, além de romper com os formalismos tradicionais do ensino desta ciência. A construção das histórias em quadrinhos, a partir de uma expressão

dinâmica e visual, associando os textos dos balões e as ilustrações dos personagens em diferentes situações, mobilizaram os estudantes a comunicarem suas aprendizagens.

Em uma análise inicial dos resultados deste trabalho, e a através das estratégias adotadas e descritas anteriormente, é possível inferir que, a luz dos resultados e da qualidade da aprendizagem, a abordagem da teoria da relatividade restrita no primeiro ano do ensino médio, paralelamente ao estudo da mecânica clássica é factível. Conjuntamente, essa inserção da teoria da relatividade restrita se apresentou muito exitosa na perspectiva da motivação e envolvimento dos estudantes, através do desenvolvimento e promoção de uma visão da ciência como sendo construída histórica e coletivamente.

Referencias

BRASIL. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2002.

BRASIL, **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília. MEC/SEF. 1998.

CALAZANS, F.M.A. **História em quadrinhos na escola**. São Paulo: Paulus, 2004.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. Porto Alegre, UFRGS, Instituto de Física, 2013.

MOREIRA, M. A. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. **Conferência proferida no II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói, RJ, 12 a 15 de maio de 2010 e no VI Encontro Internacional e III Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, São Paulo, SP, 26 a 30 de julho de 2010.**

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária. 1999.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008, pp. 23-30. Revisado em 2012.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

OSTERMANN, F; MOREIRA, M.A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 1, p. 23-48, mar. 2000.

RAMOS, P. **A leitura dos quadrinhos**. São Paulo: Contexto, 2016.

TERRAZZAN, E. A. A inserção da Física moderna e contemporânea no ensino de Física na escola de 2º grau, **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 9, n. 3, p. 209-214, 1992.

TERRAZZAN, E. A. **Perspectivas para a inserção de física moderna na escola média**. Tese (Doutorado em Educação). Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

VERGUEIRO, W; RAMA, A. **Como Usar as Histórias em Quadrinhos na Sala de Aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2014.

ANEXOS

COMISSÃO DE APOIO DO II EREC

Ana de Souza Lima/UFRGS
Ana Paula Santellano de Oliveira/UFRGS
Andrei Steveen Moreno Rodriguez/UFRGS
Andriele Maria Pauli/UFSM
Angela Michelloti/UFSM
Bruna Bertoglio Lorenzoni/UFRGS
Camila Hasmann/UFRGS
Caroline Amaral Amaral/FURG
Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa/UNIPAMPA
Claucida Silva de Oliveira/UFRGS
Crislaine de Anunciação Roveda/FURG
Cristiane Cunha Alves /FURG
Daniel das Chagas de Azevedo Oliveira/UFRGS
Douglas Fraga Silveira/UFRGS
Ediane Maria Gheno /UFRGS
Eliezer Alves Martins/UFRGS
Fabiani Figueiredo Caseira/FURG
Fabiola Machado Guedes/FURG
Fernanda Pinto Mota/FURG
Fernanda Ponticelli Zabiella/UFRGS
Gilberto Silva dos Santos/UFRGS
Graciela Bernardi Horn/UFRGS
Guilherme Franco Miranda/UFRGS
Ione dos Santos Canabarro Araújo/UFRGS
Isabel Cristina Dalmoro/UFRGS
José Francisco Bernardes Milanez/UFRGS
Josiele Oliveira da Silva/UFRGS
Josima Vargas Vacarenghi/UFSM
Juan Carlos Teran Briceno/FURG
Ketlen Stueber/UFRGS
Leonan Guerra/UFRGS
Leticia de Queiroz Maffei/FURG
Liliane da Silva de Antiqueira/FURG
Mateus Marinho da Silva/FURG
Muriel Closs Boeff/UFRGS
Paula Del Ponte Rocha/UFRGS
Quelen Colman Espíndola Lima/UNIPAMPA
Roberta dos Santos da Silva Coussirat/UFRGS
Ronaldo Eismann de Castro/UFRGS
Samanta Costa Calcagno/FURG
Susete Franciele Ribeiro Machado/UFRGS
Thiago Flores Magoga/UFSM
Vagner Viera de Souza/FURG
Vanessa Silva da Luz/FURG
Yulimer Del Valle Uzcategui/FURG

PROGRAMAÇÃO

II EREC – 11 e 12 de maio de 2018

FORMAÇÃO DO PROFESSOR E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Sexta-feira - 11 de maio de 2018

Manhã

Credenciamento a partir das 8h

9h 15 min – Solenidade de Abertura (Salão de Atos II UFRGS)

9h30min às 11h – Paineis: Ensino de Ciências

- Prof. Dr. Marco Antonio Moreira (UFRGS)
Interfaces entre visões epistemológicas e o Ensino de Ciências.
- Profa. Dra. Michelle Camara Pizzato (IFRS)
Perfis Didático-epistemológicos: uma aplicação da Epistemologia da Ciência na Didática das Ciências.
- Mediadora Profa. Dra. Lavínia Schwantes (FURG)
- 12h – Almoço

Tarde

14h – Apresentações Orais

Mediadoras: Profa. Dra. Jaqueline Copetti (UNIPAMPA) e Profa. Dra. Tatiana Souza de Camargo

17h – *Coffee Break* e Lançamentos dos Livros

Local: ICBS (Instituto de Ciências Básicas da Saúde)

- Livro “Educação Matemática: Linguagens, Práticas e Sujeitos”, organizado por professores do PPGQVS da UFRGS/FURG
- Livro “Educação Matemática: Pesquisas, Tendências e Propostas”, das autoras Josiane de Moura e Suelen Assunção Santos.

17h30min às 18h30min – 1ª Sessão de Pôsteres –

Local: Instituto de Ciências Básica da Saúde - ICBS/UFRGS

Sábado -12 de maio de 2018

Manhã

Registro de presenças a partir das 8h

9h Painel: Formação de Professores

- Prof. Dr. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (IFSul)
O ensino de ciências e a formação docente
- Prof. Dr. Leandro Duso (UNIPAMPA)
Controvérsias sociocientíficas
- Mediador: Prof. Dr. Luiz Caldeira (UFSM)

11h às 12h – 2ª Sessão de Pôsteres

Local: Instituto de Ciências Básica da Saúde - ICBS/UFRGS

12h – Almoço

Tarde

14h – Apresentações Orais –

Local: Salão de Atos II da Reitoria e ICBS Mediadores: Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina, Prof. Dr. Leo Meira, Prof. Dr. Edson Lindner, Profa. Dra. Tania Denise Miskinis Salgado e Profa. Dra. Karen Cavalcanti Tauceda.

17h30min – Apresentação musical:

A Ciência do Rock –

Local: Salão de Atos II da Reitoria

Banda: Altos & Baixos

18h30min – Encerramento