

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

**GUILHERME FORTES DE MATTOS**

**UTILIZAÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO  
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONSTRUÇÃO COLETIVA E MELHORIA DA  
APRENDIZAGEM**

PORTO ALEGRE

2018

**GUILHERME FORTES DE MATTOS**

**UTILIZAÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO  
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONSTRUÇÃO COLETIVA E MELHORIA DA  
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Becker Nunes

PORTO ALEGRE

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Prof<sup>a</sup>. Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Celso Giannetti Loureiro Chaves

Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Prof. Leandro Krug Wives

Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

## RESUMO

Esta monografia investiga a utilização de um *Ambiente Virtual de Aprendizagem*, servindo como *Repositório Digital* para o ensino de disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A intenção foi que os alunos construíssem materiais de forma *coletiva*, experimentando a tecnologia e a coletividade na sua formação educacional. Desta forma, o estudante acrescentou a seus saberes, diferentes aprendizados, como a socialização, trabalhar coletivamente com leitura, pesquisa e atividades, além de um conhecimento básico sobre tecnologias digitais. A fim de alcançar esses aprendizados foi proposto a produção de materiais didáticos, que podemos chamar de objetos de aprendizagem. Esses materiais voltados ao ensino foram elaborados de forma manual e virtual, entregues ao professor também manualmente ou virtualmente em uma primeira fase desta pesquisa. Os materiais virtuais produzidos foram colocados em um website, formando assim o Repositório Digital, servindo de armazenamento dos conteúdos produzidos e exercícios propostos para utilização dos estudantes, compondo a segunda fase da pesquisa. A pesquisa possibilitou uma visão ampla e positiva sobre a utilização de tecnologias digitais e *trabalho coletivo* para o ensino de ciências, possibilitando a construção de um processo de ensino aprendizagem, apresentando uma utilidade na formação do “ser” cidadão, preparando para a vida de um modo geral.

**Palavras-chave:** Ambiente Virtual de Aprendizagem. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Trabalho coletivo. Repositório digital.

## ABSTRACT

This monograph investigates the use of a *Virtual Learning Environment*, serving as a *Digital Repository* for the teaching of disciplines in the area of Natural Sciences and their Technologies. The intention is students to construct materials collectively, experimenting with technology and collectivity in their educational background. In this way, the student will add to his knowledge, different learning, such as socialization, work collectively with reading, research and activities, as well as a basic knowledge about digital technologies. In order to reach these learning it was proposed the production of didactic materials, which we can call learning objects. These teaching materials were prepared manually and virtual, delivered to the teacher also manually or virtually in a first phase of this research. The virtual materials produced were placed on a website, thus forming the Digital Repository, serving as storage of the contents produced and exercises proposed for students use, composing the second phase of the research. The research made possible a broad and positive view on the use of digital technologies and *collective work* for teaching of sciences, enabling the construction of a learning teaching process, presenting usefulness in the formation of the citizen being, preparing for the life, generally.

**Keywords:** Virtual Learning Environment. Natural Sciences and their Technologies. collective work. Digital Repository.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Diagrama do desenvolvimento simplificado da pesquisa.
- Figura 3 - CIP, Livro didático de Física. Termologia•Óptica•Ondulatória.
- Figura 2 - CIP, Livros didáticos de Ciências. Projeto Teláris; Ciências, ensino fundamental II.
- Figura 4 - Página inicial do criador de sites Weebly. (PrintScreen da página Weebly)
- Figura 5 - Página inicial do AVA.
- Figura 6 - Página inicial do AVA.
- Figura 7 - Página inicial do AVA.
- Figura 8 - Página inicial do AVA.
- Figura 9 - Página inicial do AVA.
- Figura 10 - Página inicial do AVA.
- Figura 11 - Páginas de cada ano escolar - sétimo, oitavo, nono e segundo ano.
- Figura 12 - Uma das páginas como modelo, onde estarão alocados os OAs.
- Figura 13 - Seção 6, Referências.
- Figura 14 - Seção 7, Informações Gerais.
- Figura 15 - Arquivos disponibilizados para acesso
- Figura 16 - Opinião 1 de um dos grupos.
- Figura 17 - Opinião 2 de um dos grupos.
- Figura 18 - Opinião 3 de um dos grupos.
- Figura 19 - Opinião 4 de um dos grupos.
- Figura 20 - Opinião 5 de um dos grupos.
- Figura 21- Opinião 6 de um dos grupos.
- Figura 22 - Opinião 7 de um dos grupos.
- Figura 23 - Opinião 8 de um dos grupos.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Anos escolares e suas respectivas turmas envolvidas na pesquisa.

Tabela 2 – Indicativo das turmas, turnos, disciplinas e número de alunos.

Tabela 3 – Acessibilidade dos alunos.

Tabela 4 - Quantidade dos participantes efetivos da pesquisa e daqueles que não tiveram contribuição para o estudo.

Tabela 5 - Etapas da primeira fase.

Tabela 6 - Etapas da segunda fase.

Tabela 7 - Livro didático — ano escolar, nível de ensino, disciplina referente, autor e nome.

Tabela 8 - Livro didático — ano escolar, título, página e exercícios.

Tabela 9 - Modelo, mostrando turma, momento, indicadores e grupos.

Tabela 10 - Modelo para organização respostas questionários 4 e 5.

Tabela 11 - Modelo para organização respostas questionário 6.

Tabela 12 - Respostas questionários 4 e 5.

Tabela 13 - Questionário de opinião (6).

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Indica os grupos dos sétimos anos, assuntos e número de participantes.

Quadro 2 - Indica os grupos dos oitavos anos, assuntos e número de participantes.

Quadro 3 - Indica os grupos dos nonos anos, assuntos e número de participantes.

Quadro 4 - Indica os grupos e o tipo de atividade que cada grupo deve elaborar.

Quadro 5 - Indica os grupos dos segundos anos, assuntos e número de participantes.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AVEA	Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem
CEE	Conselho Estadual de Educação
CFB	Ciências Físicas e Biológicas
CINTED	Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
CIP	Cataloging in Publication
CME	Conselho Municipal de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
DRE	Diretoria ou Delegacia Regional de Educação
EaD	Educação à Distância
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OA	Objetos de Aprendizagem
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
RD	Repositórios Digitais
RDA	Repositórios Digitais de Aprendizagem
SEE	Secretaria Estadual de Educação
SME	Secretaria Municipal de Educação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFPR	Universidade Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>17</b>
3.1	OBJETIVO GERAL .....	17
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
4.1	AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM .....	19
4.1.1	REPOSITÓRIOS DIGITAIS.....	21
4.2	APRENDIZAGEM COLETIVA.....	23
4.3	TRABALHOS RELACIONADOS .....	25
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>30</b>
5.1	PARTICIPANTES.....	31
5.2	DESIGN DO ESTUDO .....	34
5.2.1	SÉTIMO ANO.....	35
5.2.2	OITAVO ANO .....	37
5.2.3	NONO ANO .....	38
5.2.4	SEGUNDO ANO - MÉDIO .....	40
5.2.5	ASPECTOS RELACIONADOS AO EXPERIMENTO EM TODAS AS TURMAS .....	41
5.3	INSTRUMENTOS DE PESQUISA .....	44
5.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	46
<b>6</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
6.1	REPOSITÓRIO DIGITAL .....	49
6.2	OBSERVAÇÕES.....	57
6.3	PRIMEIRA FASE.....	60
6.4	SEGUNDA FASE.....	62
6.5	OPINIÃO E ENTREVISTAS.....	63
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>69</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A informática está incluída significativamente no cotidiano das pessoas, muitas vezes apenas relacionada com o computador e internet. Atualmente os computadores substituem outras máquinas que realizavam ou realizam funções diversas. Ultimamente ela tem influenciado diretamente os métodos de ensino, tanto dentro da escola no ensino presencial, quanto nos cursos de educação à distância disponibilizados em plataformas digitais de aprendizagem. A evolução dos TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) propiciou perspectivas e alento relacionado ao uso do EaD (Ensino a Distância), favorecendo novas práticas e cultura de ensino conforme explicado por Klering (2014).

Sendo assim o incentivo ao uso da tecnologia digital na vida dos educandos, em especial no uso escolar com fins pedagógicos é um passo importante para formação de um cidadão inserido em um mundo virtual que tende a crescer progressivamente. Isso forçará que as pessoas necessitem de conhecimentos teóricos e práticos sobre tecnologias, item indispensável para muitas atividades profissionais. Isso remete a ideia de formarmos pessoas preparadas para suas necessidades como destaca o trecho de Belloni (2002) a seguir:

Pedagogia e tecnologia (entendidas como processos sociais) sempre andaram de mãos dadas: o processo de socialização das novas gerações inclui necessária e logicamente a preparação dos jovens indivíduos para o uso dos meios técnicos disponíveis na sociedade, seja o arado seja o computador. (BELLONI, 2002, p. 118)

Para que isso possa se concretizar, a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem tem se mostrado eficientes para facilitação de acesso a informação, realização e entrega de atividades, entre outros. Os AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) são um excelente meio prático que facilitam os estudos dos alunos de forma virtual e são parte integrantes estruturais de grande número de cursos disponibilizados por diversas instituições no formato EaD. As TICs tornam-se um recurso de mediação eficiente, para o fato de professores e alunos não estarem no mesmo ambiente, desempenhando papel essencial das funções no ensino EaD, segundo Lima, Merino e Triska (2018).

Esses ambientes virtuais de aprendizagem são utilizados para qualquer componente curricular, empregados principalmente nas muitas instituições de ensino superior que compõe a educação brasileira, tanto como apoio nas com ensino presencial quanto nas com ensino à distância sendo fundamentais. Conforme Klering (2014) “o aumento da disponibilidade e dos tipos de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na internet potencializou seu uso

em processos de educação, seja em cursos na modalidade presencial, seja na modalidade a distância (EaD)” (KLERING, 2014, p. 79).

Nas escolas de educação básica a informatização e tecnologias são utilizadas em uma medida bem menor, mas sua adoção pode facilitar a aprendizagem dos estudantes. Sendo assim as instituições deveriam integrar progressivamente no seu planejamento político pedagógico a utilização de meios tecnológicos digitais em seu currículo, podendo sim até prover um componente curricular exclusivo para tratar deste aspecto fundamental do contexto atual que vivemos. Este componente de forma ampla daria ênfase na produção e uso consciente de informações e materiais digitais, bem como uma prática diversa, capacitando o aluno ao seu domínio básico. Lacerda (2012) diz que:

A informática como disciplina da Educação Básica faz-se necessária a partir do momento em que necessitamos de conhecimentos em softwares para a vida em sociedade. (...) Diante a tanta modernidade tecnológica, vemos a necessidade de inserir a informática no contexto educacional em diversas disciplinas a fim de construir conhecimento para o uso das diversas ferramentas e linguagens no contexto escolar e também no dia a dia. (LACERDA, 2012, p. 4)

Conforme descrito anteriormente, os ambientes virtuais podem servir para qualquer disciplina escolar, não diferente para aquelas que compõem a área de ciências da natureza e suas tecnologias, no ensino fundamental e médio reforçando o conhecimento adquirido em sala de aula com diferentes materiais – vídeos, textos, imagens e etc. - que podem ser disponibilizados através dessas ferramentas tecnológicas ou pela própria construção deste conhecimento de maneira direta com sua utilização.

Esta área de conhecimento é bem diversa e possibilita a produção e disponibilização de enorme variedade de material para auxiliar os educandos alcançarem uma aprendizagem sobre determinado tema. Para Thiesen e Ribeiro (2017) “A construção de aprendizagens no ensino de Ciências (...) pode ser muito interessante e rica em significados e sentidos para os estudantes” (THIESEN, RIBEIRO, 2017, p. 605).

Dentro das inúmeras possibilidades de AVAs, se encontra os RDs (Repositórios Digitais) que funcionam como um sistema de armazenamento, tendo acesso aos seus visitantes, alguns com restrições, outros com livre navegação. Na visão de Souza e Lima (2018):

Os AVAs possuem diversos tipos de ferramentas que são utilizadas no processo de ensino aprendizagem. As ferramentas utilizadas geram diversos tipos de informações que são guardadas em bancos de dados e podem ser utilizadas pelos

docentes e interessados para o acompanhamento do aluno. (SOUZA, LIMA, 2018, p. 2)

Mas com certeza para que isso ocorra os órgãos responsáveis e norteadores da educação brasileira, que são o MEC (Ministério da Educação e Cultura) e CNE (Conselho Nacional de Educação) no âmbito federal, SEEs (Secretaria Estadual de Educação), CEEs (Conselho Estadual de Educação) e DREs (Diretoria ou Delegacia Regional de Educação) estaduais e SMEs (Secretaria Municipal de Educação) e CMEs (Conselho Municipal de Educação) na esfera municipal, teriam por necessidade realizar uma ação em prol, dessa questão. Os governos por sua parte fazer uma regulamentação e o investimento financeiro para estruturação dos estabelecimentos de ensino públicos para que todo e qualquer estudante tenha a possibilidade de atingir tal conhecimento.

Outro aspecto que vem fortalecer o ensino aprendizagem dos alunos é o trabalho coletivo, este enfatiza outras adjetivações educativas que auxiliam na formação social e humana, preparando eles para a vida em sociedade. Alguns componentes dessa construção sócio/humana, como o compartilhamento e a solidariedade foram sendo perdidos ao longo do tempo, devido à competitividade e individualismo da sociedade conforme Barreiro, Duarte, Pinto (2017).

Na efetuação de atividades de forma coletiva, a colaboração e cooperação terão papel fundamental para uma boa produção, além de criar um sentimento de obrigação e responsabilidade perante os colegas que compunham seu grupo de trabalho, isso acaba reforçando o interesse da realização e entrega das atividades propostas.

O trabalho realizado de forma coletiva traz outros benefícios com a produção em conjunto, como por exemplo, o enriquecimento da aprendizagem através da troca – ideias, informações, dúvidas, soluções... Damiani (2008) descreve em capítulo da Revista Educar (UFPR):

Essa investigação aponta o valor das constantes interações entre pares para a criação de questionamentos sobre as estruturas de conhecimentos já adquiridos, assim como para a exposição a diferentes raciocínios e comportamentos que podem ser apropriados por meio da imitação criativa e não-reprodutiva, enriquecendo o repertório de pensamento e a ação dos estudantes. (DAMIANI, 2008, P. 223)

No trabalho coletivo, se faz necessário à contribuição para o todo, através do trabalho individual, confrontando-os entre si, para construção conjugada de um novo saber (Rodrigues, Pires, Pessoa, 2017). O trabalho coletivo, a tecnologia e atividades propostas com sua

produção de forma mista (presencial e à distância) se inter-relacionando criam subsídios para construção de um ambiente de ensino aprendizagem nas disciplinas da área da natureza. Todas as disciplinas que compõem os currículos escolares tem seu direcionamento disposto nos PCNs.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal e trazem orientações relacionadas à educação. Estão dispostos em três documentos: o primeiro abrange da 1º a 5º ano, o segundo da 6º a 9º série e o terceiro contempla o ensino médio. Os documentos vinculados a esta pesquisa obviamente são o segundo e o terceiro, visto que, o público-alvo participante é pertencente a esses níveis escolares. Mais especificamente a parte do documento, que trata da área das ciências naturais, pois, a pesquisa será desenvolvida dentro desses componentes curriculares.

Os parâmetros do ensino fundamental traz um enfoque na questão do cidadão reflexivo, consciente das questões sociais e do porque está aprendendo determinados conteúdos. Já nos PCNs elaborados para o Ensino Médio, destinados para alunos com mais idade, o foco é relacionado à vida adulta, tendo uma estruturação associada às competências e habilidades influenciadas pela interdisciplinaridade e aperfeiçoamento da prática educativa.

Os três eixos – AVA, trabalho coletivo e ciências da natureza – foram os norteadores da pesquisa, sendo que a partir de objetos de aprendizagem elaborados pelos alunos e organizados pelo docente em repositório digital, possibilitaram a investigação da relevância do uso da tecnologia e da coletividade na construção da aprendizagem nas disciplinas de ciências e física.

A introdução da tecnologia digital no ensino de ciências, com uso da internet através de um repositório digital, composto por OAs (Objetos de Aprendizagem) elaborados pelos estudantes de forma coletiva, explorando sua socialização, leitura e pesquisa, assim como o raciocínio e resolução de problemas através da realização de atividades propostas pelo professor, fundamentam a objetividade desse trabalho.

## 2 JUSTIFICATIVA

O assunto deste trabalho teve sua escolha devido à relevância das tecnologias para a vida moderna. A utilização delas ocorre em larga escala para realização de muitas atividades humanas e sendo assim mostram-se altamente atrativas para o estudo de sua participação no ensino.

As inúmeras modificações na sociedade faz refletirmos a respeito de mudanças no contexto educacional. Aprendizagens através de metodologias ativas tem sua importância nesse panorama atual, permitindo o protagonismo do aprendiz, por parte do aluno (Rangel, Batista, Peixoto, 2018).

A escola torna-se um ótimo lugar para podermos analisar essa questão, pois contém um público alvo interessante, composto de uma grande quantidade de estudantes e uma vasta distinção entre eles, como por exemplo: condição econômica, meio social que está inserido, níveis distintos de formação e conhecimento, diferenças em suas capacidades cognitivas entre outros.

A investigação da relação tecnologia/aluno é uma excelente maneira para verificar a possibilidade do uso escolar de um ambiente virtual de aprendizagem no qual o estudante se familiarize com o mundo cibernético, sabendo utilizá-lo para construção de seu conhecimento.

Valente e Almeida (2014) caracterizam que:

O objetivo dessas atividades foi o de fornecer subsídios para que os alunos pudessem entender se esses espaços podem ser considerados contextos de aprendizagem; que tecnologias são utilizadas nesses espaços e que possibilidades elas oferecem para serem integradas com as tecnologias que o aprendiz visitante dispõe; e como as atividades propostas podem ser coordenadas ou complementares às atividades curriculares desenvolvidas em contextos formais de aprendizagem, como as escolas, por exemplo. (VALENTE, ALMEIDA, 2014, p. 34)

Existem diversas elaborações textuais científicas imbuídas em compreender o reflexo da utilização de recursos das TICs em processos com apropriação de tecnologias digitais (Basso, Notare, 2015). Outro assunto escolhido para ser destacado na elaboração desta pesquisa é o trabalho coletivo, que permite o aluno efetivar experiências relacionadas às relações interpessoais e o respeito aos posicionamentos dos colegas, tais aspectos salientados por Barreiro, Duarte e Pinto (2017).

Angariado a coletividade, uma diversidade de pontos, surgem a favor da aprendizagem do aluno. Como descrito por Damiani (2008) “Os benefícios das atividades colaborativas entre estudantes têm sido ressaltados, (...) por diversos autores.” (DAMIANI, 2008, p. 222). Além, de permitir a implantação de tecnologias e trabalho coletivo na atividade de ensino em Ciências da Natureza, possibilitando a melhora no ensino/aprendizagem dos educandos, torna-se uma excelente oportunidade de destacar a importância de repensar acerca dos currículos escolares.

Diante deste contexto, a atividade desenvolvida de forma coletiva, visando a socialização e o apoio mútuo entre os estudantes estimulando a leitura, a pesquisa e a produção intelectual e o incentivo à utilização de tecnologias digitais pode mostrar-se uma alternativa para desacorrentar o ensino da forma tradicional do quadro negro e giz, criando um processo diversificado em estratégias para aprendizagem, dentro das disciplinas curriculares da área das Ciências Naturais.

### **3 OBJETIVO**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

A problemática de pesquisa desenvolvida para este trabalho foi a seguinte: “É viável o uso da tecnologia digital e da construção coletiva para aprendizagem?”

O experimento sócio educativo tem como objetivo principal introduzir e/ou reforçar a utilização da tecnologia digital, com base no uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem para os estudantes nas disciplinas de ciências, observando a sua influência na construção de maneira coletiva do processo de ensino/aprendizagem dos estudantes.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Agilizar a construção coletiva e de materiais com o uso de dispositivo digital e internet através da utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem na forma de um Repositório Digital.
- Explorar a coletividade na elaboração de atividades.
- Aumentar a socialização entre os educandos através do trabalho coletivo.
- Estimular a leitura e a pesquisa, através da realização de atividades nas disciplinas de Ciências da natureza e suas tecnologias, tendo como base em um AVA.
- Incentivar a utilização de tecnologia digital de forma colaborativa e consciente, a partir da elaboração de materiais e o uso do AVA.

#### 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Os avanços tecnológicos são parte inerente do desenvolvimento das sociedades. Antes mesmo do ser humano evoluir para nossa espécie *Homo sapiens*, já realizava progressos, como a produção de fogo com o *Homo erectus* nosso antecessor direto, evidenciando que desde os primórdios surgiam novas técnicas e avanços.

Diante desses crescimentos tecnológicos sociais, a partir de estudos (tecnologia) diversos, surge a informática. Conforme citado na parte introdutória dessa pesquisa, as pessoas realmente relacionam informática apenas com o computador e não sabe o quanto, mais ampla, essa palavra pode significar.

O termo informática surgiu na França e é originado da aglutinação de duas palavras “informatique” (informação) mais “automatique” (automática), significando, uma informação mecânica, autônoma ou sem intervenção direta do ser humano.

Tendo uma evolução constante, o seu surgimento pode ser considerado em 1642 a partir da criação da máquina aritmética de Blaise Pascal, a “pascalina”, sendo a precursora da informática, desencadeando a criação de novas tecnologias, que automatizassem funções, agilizando as atividades humanas. Como descrito por Melo (2009) “Pascal fez uma síntese entre ciência e técnica como o pioneirismo na criação das máquinas de calcular” (MELO, 2009, p. 9). A partir desse aparecimento tecnológico, que dinamizava as ações aritméticas e facilitaram a vida do homem, desencadeou a busca, no aumento de conhecimentos, relacionados à “informática”. De 1642 até os dias atuais, passaram-se 376 anos e ocorreu uma evolução substancial da informatização automática, surgindo incontáveis nomenclaturas conectadas a esse assunto.

Duas denominações atuais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e os repositórios Digitais, tendo como siglas AVAs e RDs respectivamente. Esses termos utilizados para designar essas tecnologias virtuais, já até originaram outros nomes derivados, como por exemplo, os AVEAs (Ambientes Virtuais de Ensino Aprendizagem) e RDAs (Repositórios Digitais de Aprendizagem) tal o progresso constante e célere.

#### 4.1 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Os ambientes virtuais já são visitados e aproveitados por uma grande porcentagem da população mundial. Neste mundo virtual, existem softwares<sup>1</sup> voltados ao ensino, como no caso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Os AVAs viabilizam através de uma plataforma na web<sup>2</sup> a reunião de diversos recursos tecnológicos, entre eles: disponibilização de conteúdos e atividades, podendo oportunizar realização de interações síncronas e assíncronas segundo Klering (2014). Atualmente essas tecnologias digitais estão sendo cada vez mais utilizadas nos processos educacionais, servindo de apoio ou até como base para o ensino de estudantes, claro que analisando o contexto estadual existem entraves que dificultam uma implantação mais ampla desse método na escola.

A aplicação de um Ambiente Virtual para o ensino pode acrescentar três aspectos em relação ao ensino/aprendizagem conforme descrito por Pereira, Schmitt e Dias (2007). “O processo ensino-aprendizagem tem potencial para torna-se mais ativo, dinâmico e personalizado por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.” (PEREIRA, SCHMITT E DIAS, 2007). Quem sabe um ambiente virtual pode ser mais perspicaz para o interesse, mas o que se pode perceber na prática, que o aprendizado depende muito do estudante, por isso o primeiro aspecto destacado na citação acima, dependerá diretamente do aluno, se terá mais atividade o processo ou não.

Já o segundo e terceiro aspectos destacados, sem dúvida alguma, são claros e evidentes; uma dinamização e personalização para o processo de ensino ocorrem, pois, um AVA tende agilizar e organizar a questão “tempo”, não deixando este preso em relação aos períodos tradicionais presenciais, além disso, pode apresentar uma construção mais rica em detalhes do que em sala de aula. Essa construção dar-se-á através de uma estruturação e utilização de uma gama de ferramentas e mídias para ilustrar, incrementar e subsidiar um bom caminho rumo a um ensino/aprendizagem eficiente.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem dão essa liberdade para o estudo do aluno e pode ser utilizado para qualquer conteúdo de interesse, conforme Almeida e Valente (2014) “o aprendiz dispõe de dispositivos de conexão contínua à internet, podendo criar situações de aprendizagem sobre qualquer assunto a qualquer momento e em qualquer lugar que esteja.” (ALMEIDA, VALENTE, 2014).

---

<sup>1</sup> Software – Programa (Pt.) Componentes lógicos ou sistema de processamento, funcionamento de um computador

<sup>2</sup> Web - Teia (Pt.). Rede mundial de computadores na internet. Redução de World Wide Web.

Se relacionarmos ao contexto nacional onde temos os PCNs regulamentados pelo MEC, devemos atrelar as tecnologias digitais e esses parâmetros. Como já salientado, os PCNs são os norteadores da educação. No Ensino Fundamental em suas séries finais os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) trazem como definição geral:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais nascem da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o ensino fundamental que possa ser discutida e traduzida em propostas regionais nos diferentes estados e municípios brasileiros, em projetos educativos nas escolas e nas salas de aula. E que possam garantir a todo aluno de qualquer região do país, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, que frequentam cursos nos períodos diurno ou noturno, que sejam portadores de necessidades especiais, o direito de ter acesso aos conhecimentos indispensáveis para a construção de sua cidadania. Para tanto, é necessário redefinir claramente o papel da escola na sociedade brasileira e que objetivos devem ser perseguidos nos oito anos de ensino fundamental. Os Parâmetros Curriculares Nacionais têm, desse modo, a intenção de provocar debates a respeito da função da escola e reflexões sobre o que, quando, como e para que ensinar e aprender, que envolvam não apenas as escolas, mas também pais, governo e sociedade. (Brasil, 1998)

Para o Ensino Médio com um direcionamento voltado ao mundo profissional. Segue a definição geral dos PCNs do Ensino médio.

Partindo de princípios definidos na LDB, o Ministério da Educação, num trabalho conjunto com educadores de todo o País, chegou a um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta. Tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Ao contrário disso, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender. Estes Parâmetros cumprem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias. Ao distribuí-los, temos a certeza de contar com a capacidade de nossos mestres e com o seu empenho no aperfeiçoamento da prática educativa. Por isso, entendemos sua construção como um processo contínuo: não só desejamos que influenciem positivamente a prática do professor, como esperamos poder, com base nessa prática e no processo de aprendizagem dos alunos, revê-los e aperfeiçoá-los. (Brasil, 2000)

Os PCNs podem ser facilmente contextualizados dentro de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, tanto pela multiplicidade de ferramentas que este tipo de ambiente de ensino pode dispor, quanto pelo dinamismo que ele proporciona, além também da abrangência ampla em relação ao alcance do público.

Observado para o nível fundamental, pode auxiliar na produção de projetos, atingir diferentes regiões e locais, até mesmo as mais remotas, desde que se tenha disponível dispositivos digitais e internet; pode facilitar a realização de atividades pelas pessoas com

dificuldades de horários e/ou de acessibilidade física ao ambiente convencional de ensino; transmitir o conhecimento básico e proposto, também quem sabe ser um difusor massivo, da reflexão e esclarecimento da função da escola na vida dos estudantes, que vem sendo cada vez mais deturpada com o passar dos anos.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem também são capazes de contextualizar em seus domínios o ensino do nível médio da nossa Educação Básica. Explorando o desenvolvimento de competências básicas visando a fase adulta dos alunos, facilitando a interdisciplinaridade e dando significado aos conhecimentos adquiridos. A questão mais difícil de ser garantida de forma plena é a aprendizagem, independente de metodologia utilizada, modalidade de ensino e qualquer outro detalhe que envolva a educação, pois esta aprendizagem está diretamente ligada à capacidade cognitiva e interesse de cada estudante.

Levando em consideração essa possibilidade real do uso de TDs (tecnologias digitais), que permitem contemplar exigências teóricas e práticas, definidas para educação nacional; deve-se ponderar sobre os processos de ensinar e aprender dentro de uma perspectiva de hibridismo tecnológico digital, já que a vida cotidiana, compartilhada com o próximo, apresenta configuração com uma coexistência de ambientes com caráter geográfico espacial e digital virtual, conforme salienta Backes (2015).

#### **4.1.1 REPOSITÓRIOS DIGITAIS**

Dentro das inúmeras possibilidades de uso dos ambientes virtuais podemos classificá-los como repositórios digitais. Desde o surgimento de sistemas operacionais computacionais que disponibilizavam interfaces gráficas de fácil utilização, nos anos 90, atingindo um público leigo em relação à computação, permitiu-se o armazenamento digital, ressaltando que a capacidade de guardar informações digitais é de uma época bem anterior.

As formas de armazenamento foram evoluindo em concordância com o desenvolvimento tecnológico da computação, desde os cartões perfurados do século XVI até as atuais formas, como o armazenamento em nuvem. A mudança de armazenamentos digitais físicos para armazenamentos virtuais surgem a partir da evolução da internet, de banco de dados e da necessidade de minimizar o espaço físico desprendido para guardar dispositivos de armazenamento físico, além de dinamizar o acesso a informações de interesse.

Os Repositórios Digitais abrangem diferentes interesses e utilizações, inclusive para área do ensino.

*O focus e a motivação para criar repositórios digitais pode também diferir, de acordo com o contexto e as comunidades onde foram construídos e, conseqüentemente, existe alguma variação nos serviços que disponibilizam, numa variedade de diversas áreas funcionais, como o acesso ligado aos recursos, modalidades novas de publicação, partilha de dados (MARTINS, RODRIGUES, NUNES, 2008, p. 2)*

Esse emprego dos RDs, com uma ênfase educacional, faz desses excelentes instrumentos, para armazenar objetos de aprendizagem, deixando-os disponíveis para sua consulta e/ou utilização. O número desse tipo de Ambiente Virtual de Aprendizagem tende a crescer conforme caracterização da praticidade encontrada nos dias de hoje, como indica trecho de artigo de Melo (2018) destacado a seguir.

*A facilidade encontrada atualmente para acessar ou publicar conteúdos na internet revolucionou diversos aspectos de nossas vidas, sendo a educação uma das principais áreas afetadas por isso. São disponibilizados na internet diversos materiais sobre os mais variados assuntos, de modo que qualquer indivíduo que possua acesso a internet pode encontrá-los. Além disso, a internet também possibilitou que educadores ou especialistas em diversos assuntos produzam seus materiais e o disponibilizem para possíveis interessados, através de diversos softwares disponíveis na web que auxiliam o processo de produção e divulgação de tais materiais. (MELO, 2018, p. 3)*

Para qualquer nível da educação os Repositórios Digitais terão sua relevância, Moreno, Leite e Arellano (2006) levantam a questão da permissibilidade de acesso aos repositórios com âmbito do nível superior. “O sistema de comunicação científica tradicional limita, mais do que expande, a disponibilidade e legibilidade da maior parte da pesquisa científica.” (MORENO, LEITE, ARELLANO, p. 83, 2006). Essas limitações de acesso determinam prejuízo em um desenvolvimento maior relacionado às pesquisas, provavelmente por questões econômicas; esses limitantes de acesso a informações foram aumentando junto com a produção de trabalhos científicos; inicialmente com o surgimento dos repositórios, o acesso era livre, como destacado por Ferreira et al. (2017) no trecho a seguir.

*Assim, os ambientes informacionais digitais, denominados Repositórios Digitais (RD), surgem a partir do “movimento de acesso aberto” com iniciativas nacionais e internacionais para atender as necessidades informacionais da comunidade científica. Na primeira década do século XXI os RD de acordo com o seu conteúdo ganham a classificação de Repositórios Temáticos, Repositórios Institucionais, Repositórios Governamentais e Repositórios de Dados. (FERREIRA et al., 2017, p. 601-602)*

A pesquisa de Ferreira et al. (2017) também indica na citação, acima, uma das primeiras nomenclaturas de classificação dos Repositórios Digitais. Cada uma das classificações tem suas características, que as diferenciam entre si.

Para a educação básica existem repositórios que trazem várias ferramentas, como jogos, áudios, textos e etc., alguns produzidos, organizados e disponibilizados por órgãos governamentais. Na sociedade moderna, o papel da educação foi alterado, havendo mudanças nas estratégias de ensino conforme as novas necessidades; Os repositórios digitais de educação estão ornados intensamente com tecnologias visando o estímulo e autonomia do estudante, levando em conta uma aprendizagem aberta e colaborativa, segundo SILVA, CAFÉ e CATAPAN, (2010).

Os Repositórios Digitais podem se transformar em instigantes meios de busca de instrumentos para incrementar o ensino das disciplinas de Ciências da Natureza; poderão ter uma capacidade de esclarecer, concretizar e significar os conhecimentos científicos das ciências através dos objetos de ensino armazenados, facilitando a aprendizagem.

## **4.2 APRENDIZAGEM COLETIVA**

A aprendizagem coletiva pode trazer um acréscimo substancial da melhoria da aprendizagem, levando em conta a interação e inter-relação dos alunos envolvidos no processo. O trabalho coletivo ao ser proposto, ajuda na evolução relacionada ao convívio dos alunos, dando liberdade a resolução de conflitos em seus relacionamentos, confiando aos estudantes o próprio regramento do seu espaço; a ação em conjunto reforça a necessidade da construção argumentativa e negociação através do diálogo incumbidos no caminho de uma produção coletiva, não havendo a obrigação de suprimir as individualidades dos alunos, pelo contrário, observa-se um crescimento individual, sendo fundamental para o engrandecimento coletivo (BARREIRO, DUARTE, PINTO, 2017).

Muitos estudos sobre trabalho coletivo utilizam como denominações sinônimas, a colaboração e cooperação, mas elas se distinguem em seu significado; cooperação — auxílio recíproco na execução de atividades, não necessitando de acordo conjunto, podendo existir desigualdade e hierarquia entre os componentes do grupo e colaboração — execução de atividades através do apoio e união em busca de um objetivo comum, sem desigualdade e nem hierarquia, confiança e corresponsabilidade na condução das ações (DAMIANI, p. 214-215,

2008). Assim sendo essa pesquisa que envolve o trabalho coletivo é fortemente ligada a um aspecto colaborativo e não cooperativo.

Capellini et al. (2008) em trabalho vinculado ao MEC destacam itens necessários para que o ensino colaborativo ocorra, conforme o trecho a seguir.

A colaboração está relacionada com a contribuição, ou seja, o indivíduo deve interagir com o outro, existindo ajuda mútua ou unilateral (...) Assim, as condições necessárias para que a colaboração ocorra são: a) existência de um objetivo comum; b) equivalência entre os participantes; c) participação de todos; d) compartilhamento de responsabilidade; e) compartilhamento de recursos; f) voluntarismo. (CAPELLINI et al., 2008)

O trabalho colaborativo pode ser desenvolvido conectado a qualquer nível de ensino básico, desde Ensino Fundamental I até o Ensino Médio, conseguindo ser abordado no contexto da disciplina Ciências Físicas e Biológicas (CFB) — podendo variar o nome do componente conforme a escola — presente no Ensino Fundamental II ou no contexto de Química, Física e Biologia, que são componentes curriculares do Ensino Médio. A área de Ciências da Natureza tem uma enormidade de conteúdos e com uma variabilidade incrível, o que permite certa facilidade na criação de diferentes atividades, como por exemplo, esquemas ilustrativos, aulas práticas e produções de vídeos. As possibilidades são infindáveis, pois toda e qualquer atividade pode ser adicionada alguma coletividade em seu desenvolvimento.

Na seção 4.1 (AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM) se faz menção aos PCNs, destacando suas definições gerais; importante também é fazer uma contextualização com as algumas especificidades que os PCNs propõem em torno da área Ciências da Natureza. A ciências naturais do ensino fundamental, traz dentro de seus parâmetros a discussão coletiva, destacando esse tipo de processo para aprendizagem, conforme trecho abaixo.

No ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), (...) No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. (Brasil, 1998, s/p)

Os documentos relacionados aos PCNs, PCNs+, trazem na sua integralidade aspectos de relevância para estruturação de um ensino aprendizagem, mas podemos destacar mais um

aspecto, agora no âmbito do ensino médio, onde corrobora para o desenvolvimento de práticas diversas a critério das instituições de ensino; conforme visto em um trecho deste documento:

A distribuição dessas competências ao longo dos anos de escolarização do ensino médio e a decisão sobre a melhor maneira de desenvolvê-las são responsabilidades dos sistemas de ensino e, principalmente, de cada escola. Dependem, em essência, de como ocorre a organização do tempo escolar, da grade curricular vigente e das prioridades temáticas estabelecidas, em torno das quais as competências vão estar nucleadas. A definição das temáticas, por sua vez, leva em conta a relevância científica e social dos assuntos, seu significado na história da ciência e na atualidade e, em especial, as expectativas, os interesses e (...) necessidades dos alunos. (Brasil, 2002, s/p)

Como destacado anteriormente no texto, as relações entre os componentes de trabalho em uma aprendizagem coletiva são o fundamento de um processo educativo que transcorre dessa forma. Assim como no ensino colaborativo efetivo como destaca Capellini (2008), em um processo colaborativo entre estudantes, a amizade não se transforma em condição obrigatória para o sucesso do trabalho proposto, mas pode auxiliar, aumentando conforto e diminuindo o desajuste inicial entre os componentes de um grupo; também o crescimento da colaboração por meio de confiança, respeito, equidade e solidariedade (Capellini, et al. 2008). Devemos também ressaltar que a aprendizagem coletiva pode ser desenvolvida em combinação as tecnologias digitais, conforme relata José e Bastos (2017) na descrição abaixo.

Plataformas colaborativas (...) acrescentam outras perspectivas ao processo de ensino-aprendizagem, proporcionando novas maneiras de realizar as atividades de estudo, agregando dimensões como planejamento colaborativo de projetos com aplicações e funcionalidades específicas, nos quais professores e alunos podem trabalhar em rede, colaborativamente, sobre um tema. (JOSÉ, BASTOS, 2017, s/p)

Então além de fazer parte de uma recomendação do MEC, o trabalho colaborativo pode vir a somar na construção do processo educacional, sendo na modalidade presencial, mista ou EaD e também sem ou com tecnologias digitais envolvidas.

#### **4.3 TRABALHOS RELACIONADOS**

Essa subseção do referencial teórico traz trabalhos desenvolvidos por alguns pesquisadores, apresentando relação com esta pesquisa, destacando semelhanças e diferenças em comparação com a mesma.

O primeiro artigo destacado é **“O pensamento complexo aplicado no ambiente virtual de aprendizagem do SESC SP”** que traz características semelhantes à pesquisa por apresentar um Ambiente Virtual de Aprendizagem como peça chave na descrição do trabalho realizado pelos autores. Este AVA apresenta característica assíncrona, como ocorre nesta pesquisa, permitindo que o estudante acesse o mesmo, no momento oportuno e disponível. A seguir trecho do artigo de Hessel e Oliveira (2017).

No ambiente virtual de aprendizagem do Sesc SP, o e-learning foi utilizado no método assíncrono, ou seja, as aulas não aconteceram em tempo real, como uma aula presencial ou uma videoconferência, e sim em tempos diferentes. O aluno acessou o conteúdo no momento em que lhe foi mais conveniente. Nesse sentido, cada aluno pode acessar os itens de aprendizagem em seu tempo e em sua velocidade, em respeito ao fato de ser autopoietico. Cada aluno avançou nas atividades propostas de acordo com o seu próprio ritmo, prosseguindo para o passo seguinte quando se sentiu preparado. (HESSEL, OLIVEIRA, 2017, p. 154)

Neste artigo destaca-se como resultados: o uso de uma plataforma virtual de aprendizagem modificando a construção e disseminação do conhecimento organizacional, a expansão das alternativas físicas de ensino e o trabalho de forma coletiva, aumentando a construção coletiva do conhecimento, não ficando restrita à transmissão unilateral de uma informação, contribuindo no entendimento de conexões e construções cognitivas encaminhadas para a diversidade do individual e do grupal.

O segundo trabalho escolhido é uma tese de mestrado, com o título **“Compreensão da construção de conhecimentos físicos por meio de um aplicativo para smartphones e tablets no ensino de física em uma universidade pública no estado do Rio Grande do Sul”**. Este trabalho pode ser relacionado com esta pesquisa por abordar a área da física e sobre a questão do uso de softwares no processo de ensino aprendizagem. Como descrito por Silva (2018): “Diante da enormidade de funções e opções de softwares, pode-se encontrar aqueles que auxiliam nos processos de ensino e de aprendizagem, denominados de softwares educacionais” (SILVA, 2018). Quanto aos resultados desta pesquisa verificou-se que o uso de um aplicativo para dispositivo móvel, promoveu o contato entre os alunos e o conteúdo de aula, teorizando-os, através do trabalho prático a partir de simulações; Além de um acréscimo na interação aluno/professor, promovendo troca de experiências e colaboração. O aluno deixou de ser apenas um observador e transformou-se em um integrante da construção do conhecimento através da utilização dessas tecnologias digitais.

O terceiro trabalho escolhido, foi um artigo escrito, em Portugal, por Reis e Martins (2018) com o nome **“Aprendizagem colaborativa no ensino a distância”** que tem uma

grande relação com a pesquisa realizada por destacar na sua essência assuntos afins, que são a educação à distância e a aprendizagem colaborativa. Segue um trecho do artigo onde são englobados ambos os assuntos.

A aprendizagem cooperativa pode ter uma influência bastante positiva na aquisição de conhecimentos e de capacidades cognitivas e também na construção ativa do conhecimento, para isso nos grupos de discussão deve existir um ambiente capaz de fornecer os recursos necessários para se trabalhar conjuntamente na disseminação do conhecimento através de um ambiente estimulante. A educação à distância já é uma realidade e podemos encontrar e tipificar vários ambientes. (REIS, MARTINS, 2018, p. 4)

A pesquisa apresentou os seguintes resultados: a necessidade de um olhar inovador em relação ao processo educacional e nas mudanças de estratégias perante a evolução informático-didática, devido ao estreitamento entre a cognição e a tecnologia, criando alteração na forma de aprender e ensinar; para isso o ambiente de apoio criado, auxiliou na interação entre os alunos, no aumento da motivação dos estudantes envolvidos nas unidades curriculares, tornando-os mais participativos, ativos e construtores de seu conhecimento.

No quarto caso, um artigo apresentado em um Congresso Internacional de Educação e Tecnologias em 2018, compara-se esta pesquisa por tratar de softwares para educação, visto que esta investigação científica tem o envolvimento de um software com fins educativos, também para área da Ciências da Natureza. O trabalho intitulado de **“Um estudo empírico de softwares educacionais para a disciplina de ciências do sexto ao nono ano do ensino fundamental”** foi realizado por Oliveira, Marinho, Silva e Macedo (2018), nele explicitam a citação a seguir.

Os *softwares* educacionais têm sido inseridos no ambiente de ensino, como ferramenta de auxílio nas atividades pedagógicas, disponibilizando uma gestão eficiente do conhecimento, incluindo os alunos em uma rede de aprendizagem em que o professor com o auxílio de ferramentas oferece uma dinâmica de aprendizado dentro e fora da sala de aula elevando o grau de interesse dos alunos em determinados temas (OLIVEIRA et al., 2018, p. 2)

Esse artigo descreve como resultado as perspectivas ao uso de tecnologias dedicadas ao ensino de Ciências através da análise de softwares educacionais, concluindo que pode contribuir e melhorar o processo de ensino-aprendizagem; não sendo um substituto do professor, mas sim servindo como um auxiliar para a prática pedagógica, com recursos dinâmicos, interativos e ilimitados, que permitem mudança dos modelos tradicionais de ensino.

O quinto e último trabalho escolhido para destacar similaridades, foi o artigo escrito por Nunes (2011), e recebeu o título de “**Novas perspectivas para um ambiente virtual de aprendizagem: o docente como protagonista do processo**”, ele faz parte de do e-book “**Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas**”, organizado em Lisboa, Portugal. Nele sobressai a questão da simplicidade para criação de um ambiente virtual, conforme destacado a seguir em parte de seu texto:

A hipótese geral da pesquisa é que a simplicidade de ferramentas disponibilizadas online gratuitamente facilita o trabalho educativo na elaboração de ambientes virtuais de aprendizagem personalizados de acordo com a proposta didático-pedagógica do docente e do conteúdo a ser ensinado. (...) A dimensão da pesquisa está em destacar que existem inúmeras possibilidades de ambientes virtuais de aprendizagem que podem ser utilizados como espaços virtualizados personalizados na perspectiva didático-pedagógica adotada. (NUNES, 2011, s/p)

Então, relaciona-se estreitamente este artigo com esta pesquisa educativa, na busca da construção de Ambiente Virtual de Aprendizagem com ferramentas simples, personalizado, de acordo com a perspectiva da proposta pedagógica. Os resultados obtidos por Nunes (2011) foram: a criação de Ambiente Virtual de Aprendizagem através de aplicativos e ferramentas de acesso fácil com foco no processo educacional em cursos EaD; a simplicidade como fator motivador em relação a questão pedagógica, também como fator facilitador do trabalho de elaboração desses ambientes.

Conforme descrito anteriormente, não só semelhanças os trabalhos transcritos terão com a pesquisa e sim distinções também. Em relação ao primeiro artigo apresentado a pesquisa diverge, em alguns aspectos, como público-alvo, que no artigo são os funcionários e na pesquisa estudantes, na complexidade do AVA, que o do artigo apresenta mais mídias e possibilidades de interação. Assim como no primeiro artigo o segundo trabalho destacado, difere no público-alvo, na tese são estudantes de universidade em formação, a física muito mais abrangente, tendo disciplinas, “extra” a física, muitas delas relacionadas à matemática, como cálculo por exemplo. No terceiro artigo a diferença transcorre, pois o trabalho trata do ensino coletivo através do ambiente virtual, já esta pesquisa monográfica trabalha com os dois assuntos separadamente na maioria dos momentos.

No que se refere ao quarto trabalho em destaque, se distanciam na ênfase da pesquisa, o artigo trabalha a questão da existência e qualidade dos softwares de ensino classificando-os e esta pesquisa aqui desenvolvida, trata do uso prático de um software para o ensino de Ciências da Natureza. No último artigo podemos destacar como diferencial em relação a essa

produção científica, o aspecto do protagonismo, que no trabalho analisado reverencia o docente como tal; e esta observação educacional apresenta um protagonismo dividido aluno/docente.

Podemos trazer uma visão geral a partir dessas produções científicas que realçam a importância e presença das tecnologias no ensino, assim como fazer uma ponte entre elas e o processo pedagógico desejado, não deixando de correlacionar com as áreas de interesse. Fica claro que os ambientes virtuais aparecem como uma tendência para o ensino no contexto atual, criando um espectro amplo de possibilidades de novas metodologias para educação.

## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA

O desenvolvimento dessa investigação científica nasceu do interesse pelas tecnologias digitais, que estão disseminadas pelo globo. Com o surgimento da possibilidade da produção textual através da pesquisa referente ao trabalho de conclusão do curso de especialização Mídias na Educação, oferecido pelo CINTED, centro integrante da UFRGS, criou-se uma excelente oportunidade para o desenvolvimento do tema.

Esta exploração científica teve uma abordagem explicativa, quase experimental com análise qualitativa. A pesquisa conduzida neste trabalho teve uma natureza explicativa, do tipo causa e efeito. Esse tipo de pesquisa procura identificar os fatores que determinam, ou, contribuem para a ocorrência de um determinado fenômeno (GIL, 2010).

Quanto à análise qualitativa, destacam-se as seguintes características básicas conforme Ludke e André (1986):

São cinco as características básicas da pesquisa qualitativa, chamada, às vezes, também de naturalística: a) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; b) os dados coletados são predominantemente descritivos; c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; d) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; e) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 44)

Durante a pesquisa explicativa desenvolvida neste trabalho, foi determinada a utilização da modalidade quase-experimental, sendo definida por Rockers et al. (2015) como o processo que estima o tamanho do efeito causal, usando variações exógenas na exposição de interesses, que não são controladas diretamente pelo pesquisador. Essa pesquisa passará por várias etapas, como escrita, elaboração programática, produção de materiais e meios para o seu desenvolvimento, execução e por fim análise dos resultados obtidos.

Relacionando as características desta pesquisa com o tipo de abordagem que ela está inserida podemos arguir nesse sentido com alguns detalhes descritos a seguir. A pesquisa realizada, possui suas características relacionadas a uma análise qualitativa, já que, apresenta cinco características elencadas por Ludke e André.

Primeiramente o ambiente natural como fonte direta, que no caso é o cotidiano escolar e seus estudantes e o professor o instrumento, direcionando os alunos no processo de ensino. Por segundo, a maioria dos dados de coleta com caráter descritivo. A terceira característica reforça, pois a pesquisa tem mesmo como interesse maior a construção do processo do que

propriamente o produto final (que é o repositório digital). A quarta, atenção especial à significação dessa observação científica. E finalizando, a quinta, na qual se destaca a análise dos dados que tendem a um processo indutivo, não apresentando caráter numérico, nem mensuração de resultados avaliativos.

Quanto à sua essência explicativa, também podemos traçar comparativos entre o que foi realizado e esse tipo desenvolvimento metodológico. Iniciando por um assunto predeterminado, passando por uma justificativa de utilização, indo para um objetivo central e outros específicos que analogamente são o problema ou pergunta e subproblemas, seguindo pela teorização através do referencial de antecedentes empíricos e teóricos, continuando através de deduções e hipóteses, operacionalização das variáveis em estudo e construção de instrumentos para análise, ainda, apresentação das informações empíricas, *check up*<sup>3</sup> dessas informações e por fim a conclusão sobre o estudo realizado.

Em relação à característica quase experimental, um aspecto a ser destacado é a ausência de um grupo controle e não apresenta tratamentos com distribuição aleatória dos sujeitos (Selltiz, Wrightsman, Cook, 1976). Outro item que qualifica como quase experimental é devido ao caráter reduzido da pesquisa, curto tempo de duração e baixo número de participantes.

Também podemos ressaltar que a pesquisa elaborada é explicativa do tipo causa e efeito, ou seja, ela tem uma inferência da causalidade, sendo o efeito resultante uma condição de suas causas, neste caso o processo de execução das atividades. Além do processo, estimar o efeito causal, não ser controlado pelo docente e tendo variáveis externas como afirma Rockers et al. (2015). Objetiva-se com isso, determinar o efeito da utilização de um AVA e da aprendizagem coletiva no ensino de ciências da natureza, sobre os alunos de uma escola pública.

## 5.1 PARTICIPANTES

Esta pesquisa foi composta por diferentes anos do ensino básico, tendo um público alvo que compreende uma faixa etária que vai dos 12 aos 20 anos de idade. O local de realização deste trabalho foi na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Alcides Cunha, uma escola pública da rede estadual do estado do Rio Grande do sul. As atividades elaboradas

---

<sup>3</sup> Checage (Port.) - análise para verificar um fato, situação ou funcionamento.

respeitaram os planos de estudos e os níveis escolares (série/ano) dos alunos, envolvendo todas as turmas que o docente leciona neste ano corrente de 2018.

As turmas envolvidas são compostas por sétimos, oitavos e nonos anos com disciplina de Ciências e segundos anos do ensino médio com a de Física. As turmas participantes estão organizadas na tabela 1 a seguir.

Ano escolar	7° E.F.	8° E.F.	9° E.F.	2° E.M.
Turmas	71, 72 e 73	84 e 85	91, 92 e 93	201 e 202

**Tabela 1 – Anos escolares e suas respectivas turmas envolvidas na pesquisa. (Autoria própria)**

A quantidade bruta de alunos que participaram das atividades foram 270 estudantes, obviamente o número líquido de estudantes que efetivamente fizeram parte da pesquisa cai, devido inadimplência relacionada à entrega de trabalhos. Estes 270 alunos estão distribuídos, nas 10 turmas avaliadas, da seguinte forma (tabela 2):

TURMA	Turno	Disciplina	Matriculados	Não frequentam	Total
71	Tarde	Ciências	28	-	28
72	Tarde	Ciências	26	-	26
73	Tarde	Ciências	28	-	28
84	Tarde	Ciências	25	-	25
85	Tarde	Ciências	21	-	21
91	Manhã	Ciências	27	-	27
92	Manhã	Ciências	28	2	26
93	Manhã	Ciências	25	2	23
201	Manhã	Física	37	3	34
202	Manhã	Física	35	3	32

**Tabela 2 – Indicativo das turmas, turnos, disciplinas e número de alunos. (Autoria própria)**

Podemos também destacar que em cada turma do 2° ano na disciplina de Física, 12 alunos, seis de cada, não permanecem na sala de aula, devido compromissos com estágios, visto que, os períodos que a matéria está disposta, são o 6° que ocorre das 11: 55 às 12: 45.

É importante destacar é a possibilidade de acessibilidade dos estudantes a internet e consequentemente ao AVA produzido, também se possuem dispositivos digitais móveis ou

fixos que permitam tal ação. Conforme a tabela 3 em destaque, que mostra a disponibilidade de acesso que os alunos apresentam.

	Sim	Não
Alunos que possuem internet móvel	83	187
Alunos que possuem internet em casa	91	179
Alunos que possuem dispositivos digitais móveis	154	116
Alunos que possuem dispositivos digitais fixos	82	188
Alunos que possuem acesso à internet*	270	-

**Tabela 3 – Acessibilidade dos alunos. (Autoria própria)**

Importante ressaltar que todos os alunos tiveram acesso à internet (\*), visto que, apesar do laboratório de informática estar sem funcionamento, pois seus computadores estão desmontados, existem dois computadores disponíveis para uso na biblioteca da escola.

Mesmo todos os estudantes tendo acesso virtual, nem que seja através da escola, houve grupos de educandos que não realizaram e conseqüentemente não entregaram as atividades propostas. A seguir uma tabela 4 que mostra a quantidade dos participantes efetivos da pesquisa e daqueles que não participaram efetivamente do estudo.

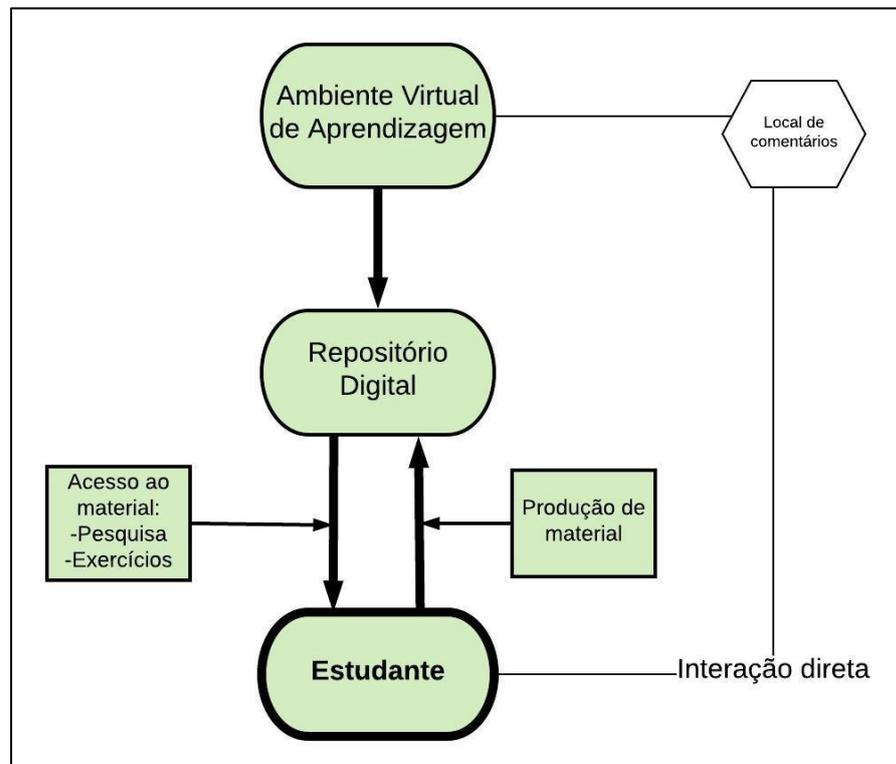
TURMA	Total de alunos frequentes	Participantes 1ª Fase	Participantes 2ª Fases	Não participantes
71	28	21	16	5
72	26	19	16	4
73	28	23	20	3
84	25	19	14	6
85	21	19	16	2
91	27	22	27	0
92	26	26	24	2
93	23	18	17	5
201	34	34	21	2
202	32	26	8	2

**Tabela 4 - Quantidade dos participantes efetivos da pesquisa e daqueles que não tiveram contribuição para o estudo. (Autoria própria)**

A pesquisa apresentou um total de 239 estudantes participantes, descartados aqueles que não apresentaram o termo de consentimento, mas levando em conta os alunos que não realizaram as atividades, pois esses também fazem parte da análise de eficiência da pesquisa.

## 5.2 DESIGN DO ESTUDO

Este trabalho científico foi composto por 9 etapas, que serão destacadas em seguida. Foi elaborado um diagrama que representa uma simplificação do que foi desenvolvido com estudantes do ensino básico. O diagrama é apresentado na figura 1 abaixo.



**Figura 1 - Diagrama do desenvolvimento simplificado da pesquisa. (Autoria própria)**

O design da pesquisa será dividido em subseções relacionadas aos anos escolares que participaram dela, para poder facilitar o entendimento do processo de desenvolvimento desta atividade, por apresentarem tempos e épocas diferentes em sua execução, além de apresentarem tarefas distintas para cada nível escolar. Mas todos os anos passaram por etapas básicas e lógicas neste processo construtivo das atividades sugeridas. A pesquisa foi separada em duas fases, que por sua vez foram divididas em 9 etapas. Então abaixo, encontra-se a tabela 5 e 6 que fazem alusão as etapas da primeira e segunda fase respectivamente.

Primeira Fase

Etapas	
1	Organização dos assuntos a serem trabalhados.
2	Formação e escolha dos integrantes de cada grupo.
3	Sorteio dos conteúdos a serem elaborados.
4	Instrução para elaboração da atividade.
5	Elaboração da atividade.
6	Entrega da atividade.

**Tabela 5 - Etapas da primeira fase. (Autoria própria)**

Segunda Fase

Etapas	
7	Download dos exercícios.
8	Resolução exercícios.
9	Entrega da atividade.

**Tabela 6 - Etapas da segunda fase. (Autoria própria)**

Simplificadamente, podemos ressaltar que a primeira fase está mais relacionada com a construção de objetos de aprendizagem e a segunda fase, com exercício e complementação dos conhecimentos adquiridos. Devido o curto tempo para confecção dos exercícios disponibilizados no AVA, foi necessário que além de algumas atividades elaboradas pelo professor, fossem retiradas questões dos livros didáticos vigentes escolhidos no PNLD (Plano Nacional do Livro Didático).

### 5.2.1 SÉTIMO ANO

Para o sétimo ano, inicialmente, na semana de agosto entre os dias 13 a 17 se realizaram as etapas 1, 2 e 3, onde, organizaram-se os temas a serem trabalhados que abrange uma parte do estudo dos seres vivos, que é os Filos dos animais invertebrados. Dentro desse tema de estudo foram escolhidos alguns filos para o desenvolvimento da atividade, entre eles: os cnidários, platelmintos, nematódeos, anelídeos, moluscos e equinodermos. A formação dos grupos, com seus participantes escolhidos de maneira autônoma pelos alunos. Das dez turmas

gerais que participaram da pesquisa, apenas na turma 71, foi necessário a intervenção de forma contundente do professor na organização dos grupos.

Nesta semana também ocorreu os sorteios dos assuntos para cada grupo. Em cada turma do sétimo, foram criados 6 grupos, com sua distribuição representados no quadro 1 logo abaixo. O quadro 1 também mostra os assuntos e número de participantes correspondentes a cada grupo.

Turma 71	Turma 72	Turma 73
G1 - Cnidários (5)	G7 - Cnidários (5)	G13 - Platelmintos (4)
G2 - Platelmintos (5)	G8 - Platelmintos (4)	G14 - Moluscos (5)
G3 - Anelídeos (5)	G9 - Anelídeos (4)	G15 - Anelídeos (5)
G4 - Moluscos (5)	G10 - Nematódeos (4)	G16 - Cnidários (3)
G5 - Equinodermos (2)	G11 - Moluscos (5)	G17 - Nematódeos (3)
G6 - Nematódeos (5)	G12 - Equinodermos (3)	G18 - Equinodermos (4)

**Quadro 1 - Indica os grupos dos sétimos anos, assuntos e número de participantes. (Autoria própria)**

Na semana entre os dias 22 a 26 de agosto foi executada a etapa 4, ocorrendo apresentação das atividades propostas, que neste caso foram a produção de texto digital e uma história em quadrinhos de forma manual. O tempo para elaboração do material sugerido durou aproximadamente um mês, do dia 27 de agosto ao dia 30 de setembro, em um formato de ensino misto, com a produção textual a partir de conteúdos retirados da internet e realizada na forma de EaD e a história em quadrinhos elaborada manualmente podendo ser feita em casa, mas também tendo horários disponibilizados em sala de aula, fazendo parte da etapa 5.

Durante esse período ocorreram momentos de resolução de dúvidas e foi reforçado o que deveria ser feito, além de momentos de apoio e melhorias na construção das atividades. Ao fim deste prazo na realização de atividades, chegou à época da entrega, etapa 6, que durou do dia 01 a 05 de outubro, sendo estendido do dia 08 ao dia 12 de outubro. A forma de entrega da atividade elaborada também sucedeu de maneira mista, tendo o texto entregue através do endereço eletrônico do professor e a história entregue presencialmente em mãos.

Terminando a primeira fase, os materiais foram colocados no site criado pelo docente, assim como o material, para realização da segunda fase desta metodologia de ensino aprendizagem aplicada para os alunos. A segunda fase teve início no dia 15 de outubro, se estendendo até dia 31 de outubro, com a realização das 7 e 8 etapas, as quais os alunos

deveriam através de downloads<sup>4</sup>, extrair do site exercícios para resolve-los, além de fazer consulta ao material que eles produziram. Por fim a etapa 9, que está vinculada ao período entre os dias 01 e 05 de novembro, sendo a entrega presencial dos exercícios resolvidos.

### 5.2.2 OITAVO ANO

No oitavo ano, teve seu começo a partir do mês de julho, na semana do dia 02 a 06, quando, ocorreram as etapas, 1, 2, 3 e 4. Na primeira estabeleceram-se os temas a serem utilizados que contempla uma parte que estuda o corpo humano e assuntos relacionados, os tópicos tiveram relação com alimentos e alimentação, entre eles, frutas — cereais, tubérculos e raízes — leite e derivados — carne, ovos e vegetais ricos em proteínas — produtos ricos em gorduras e açúcares — verduras e legumes — obesidade e controle de peso. Na segunda etapa foi realizada a junção dos integrantes de cada um dos grupos, a qual ocorreu pela escolha dos alunos. Etapa três foi composta pelo sorteio dos temas a serem abordados pelos grupos. Foram duas turmas envolvidas, na turma 84 se formou 6 grupos e na 85 foram 5. Na quarta foram apresentadas as instruções para elaboração. A conformação, grupos, número de alunos e assuntos está destacada no quadro 2 logo abaixo.

Turma 84	Turma 85
G19 - Frutas (3)	G26 - Verduras e legumes (4)
G20 - Cereais, tubérculos e raízes (4)	G27 - Frutas (3)
G21 - Leite e derivados (4)	G28 - Cereais, tubérculos e raízes (2)
G22 - Carne, ovos e vegetais ricos em proteínas (3)	G29 - Carne, ovos e vegetais ricos em proteínas (3)
G23 - Obesidade e controle de peso (4)	G30 - Leite e derivados (3)
G24 - Produtos ricos em gorduras e açúcares (4)	G31 - Produtos ricos em gorduras e açúcares (5)
G25 - Verduras e legumes (4)	

**Quadro 2 - Indica os grupos dos oitavos anos, assuntos e número de participantes. (Autoria própria)**

<sup>4</sup> Descarregar (Pt.) - Baixar, descarregar, copiar uma informação, em geral um arquivo de um computador remoto.

A elaboração do material (etapa 5) construído pelos alunos foi do dia 09 a 18 de julho e 01 a 17 de agosto, no meio a essas datas ocorreram as férias escolares, teoricamente os alunos poderiam até antecipar as produções das atividades, mas isso não aconteceu. A produção do material sucedeu de forma mista, com algum tempo em aula e em casa.

O material, a ser produzido pelos grupos, foi um cartaz e texto, sobre os assuntos sorteados, além da ilustração da roda dos alimentos, esta última de forma individual, todas atividades realizadas de maneira manual. No final do mês de agosto entre os dias 20 e 28 aconteceu a etapa 6, das apresentações, e entrega do texto e cartaz em sala (etapa 6). Os dias 03 e 04 de outubro, foram disponibilizados para apresentação dos grupos retardatários. Os materiais produzidos foram acrescentados ao Repositório.

A segunda fase tem seu período acompanhando aproximadamente as datas de outras turmas. Essa fase aconteceu do dia 22 de outubro ao dia 04 de novembro, ocorrendo presencialmente e em casa, contemplando etapas 7 e 8. Finalizando, a etapa 9 foi determinada para dia 05 de novembro e ocorreu diretamente na relação aluno/professor.

### 5.2.3 NONO ANO

O nono ano também apresentou a mesma organização das etapas. A etapa 1 e 2 aconteceu na semana de agosto entre os dias 13 a 17, abrangendo escolha dos assuntos e separação dos conjuntos de alunos. A etapa 3, que também se sucedeu nessa época, é relacionada ao sorteio dos assuntos e qual atividade seria elaborada.

Os conteúdos para produção dos respectivos trabalhos, compondo parte inicial do estudo da física, englobaram os tópicos de Movimento e Força. Dentro de Movimento e força, existem vários subtítulos importantes para serem destacados. Formou-se 5 grupos por turma, indicados no quadro 3 a seguir. Nela também são indicados os assuntos e a quantidade de participantes dos grupos.

Turma 91	Turma 92	Turma 93
G32 - Movimento 1 (5)	G37 - Força 2 (5)	G42 - Movimento 2 (3)
G33 - Movimento 3 (5)	G38 - Movimento 1 (6)	G43 - Movimento 3 (5)
G34 - Força 2 (5)	G39 - Movimento 3 (6)	G44 - Força 2 (5)
G35 - Movimento 2 (6)	G40 - Movimento 2 (3)	G45 - Movimento 1 (3)

G36 - Força 1 (5)                      |                      G41 - Força 1 (6)                      |                      G46 - Força 1 (4)

**Quadro 3 - Indica os grupos dos nonos anos, assuntos e número de participantes. (Autoria própria)**

Como pode ser observado na listagem, tanto o tópico Movimento, quanto o Força tiveram seus conteúdos subdivididos, devido a variedade, complexidade e importância de seus subtítulos como fora supracitado. Os tópicos Movimento e Força foram subdivididos em:

- A) Movimento 1 - Tempo, velocidade e aceleração.
- B) Movimento 2 - Mudança de direção, vetores, direção, sentido e intensidade.
- C) Movimento 3 - Queda de um corpo, gravidade e resistência do ar.
- D) Força 1- Medindo forças e primeira lei de Newton.
- D) Força 2- Segunda e terceira lei de Newton.

Outro procedimento que aconteceu na etapa 3, foi o sorteio de que tipo de exercício iria ser elaborado por cada grupo. As atividades posteriormente (2º Fase) deveriam ser resolvidas, pelos colegas. Entre os tipos de exercícios propostos para criação foram: caça palavras, palavras cruzadas, relacionar colunas, criptograma e força. O quadro 4 abaixo, ilustra o tipo de atividade correspondente a cada grupo.

Turma 91	Turma 92	Turma 93
G32 - Caça palavras	G37 - Relacionar colunas	G42 - Criptograma
G33 - Palavras cruzadas	G38 - Caça palavras	G43 - Palavras cruzadas
G34 - Força	G39 - Palavras cruzadas	G44 - Relacionar colunas
G35 - Criptograma	G40 - Força	G45 - Força
G36 - Relacionar colunas	G41 - Criptograma	G46 - Caça palavras

**Quadro 4 - Indica os grupos e o tipo de atividade que cada grupo deve elaborar. (Autoria própria)**

Na quarta etapa da primeira fase ocorreu a parte instrucional da atividade, tendo sua datação entre os dias 22 e 26 de agosto. Foram destacadas as atividades que os alunos iriam elaborar, como o texto digital sobre os conteúdos e também tipos diferentes de exercícios alternativos, que foram até destacados no texto e tabela acima.

Do dia 27 de agosto até 30 de setembro ocorreram as elaborações dos trabalhos compondo a quinta etapa, com tempo disponível em aula e a distância fora da sala. A sexta etapa transcorreu entre o dia 01 a 05 de outubro, com prazo esticado em mais uma semana, entre os dias 08 e 12 de outubro, ocorrendo na forma EaD através do e-mail do professor.

A segunda fase teve início dia 15 de outubro e se espaçou até dia 31 de outubro, ocorrendo etapa 7 e 8, que corresponde ao download e resolução dos materiais dispostos no site, entre eles os exercícios elaborados pelos colegas. Chegando ao fim da fase e da pesquisa, aconteceu a época da entrega das atividades respondidas, entre os dias 01 e 05 de novembro.

#### 5.2.4 SEGUNDO ANO - MÉDIO

A primeira etapa assim como nas outras séries foi a escolha dos conteúdos para produzir materiais educacionais. Em virtude da disciplina de Física ter apenas dois períodos semanais e ainda dispostos nos sextos períodos que são mais curtos, colocou-se todos os conteúdos até o final do ano letivo para serem distribuídos entre os grupos. Esta etapa foi desenvolvida do dia 13 ao dia 17 de agosto, assim como a etapa 2 e 3, em que houve a separação dos grupos, escolhidos por afinidade e sorteio dos assuntos. O quadro 5, abaixo, mostra os grupos e os assuntos.

Turma 201	Turma 202
G47 - Conceitos óptica e refração da luz (6)	G52 - Conceitos óptica e fenômenos ondulatórios (8)
G48 - Leis da termodinâmica e fenômenos ondulatórios (6)	G53 - Dilatação térmica e lentes esféricas (7)
G49 - Reflexão da luz e ondas (7)	G54 - Reflexão da luz e acústica (7)
G50 - Dilatação térmica e acústica (6)	G55 - Leis da termodinâmica e refração da luz (7)
G51 - Gases e lentes esféricas (5)	G56 - Gases e ondas (5)

**Quadro 5 - Indica os grupos dos segundos anos, assuntos e número de participantes. (Autoria própria)**

A etapa 4 foi desenvolvida entre os dias 22 e 26 de agosto, sendo estabelecida uma atenção elevada, com instruções e tutoriais em sala para atingir o objetivo proposital. No final de agosto, do dia 27, até o fim de setembro, no dia 30, ficou disposta a etapa 5, de execução da construção do material educativo; em física a proposição laboral foi a confecção coletiva de um material digital escrito e um audiovisual, podendo este ser um vídeo com uma apresentação oral dos alunos ou de slides comentados oralmente.

Por ser uma empreitada mais árdua que dos outros anos, o tempo de produção foi alargado até dia 12 de outubro. Dia 13 de outubro ficou marcada a entrega (etapa 6) via internet, através de email. Ocorreram entregas dia 15 de outubro através de pendrives. Neste mesmo dia iniciou-se a segunda fase do experimento educativo. Na etapa sete e oito, que se deslocou do dia 15 ao 31 de outubro, os alunos deveriam pegar o material do ambiente virtual, resolve-lo e entre os dias 01 e 05 de novembro, fazer a entrega de forma presencial.

### 5.2.5 ASPECTOS RELACIONADOS AO EXPERIMENTO EM TODAS AS TURMAS

Podemos complementar trazendo características gerais da pesquisa que abrangem todos os anos de ensino. Na segunda fase dessa pesquisa de ensino, ocorreu a etapas relacionadas a exercícios disponíveis no Repositório Digital criado para pesquisa. Entre essas atividades disponíveis no ambiente digital, estão algumas elaboradas pelo docente, e outras retiradas de livros didáticos.

Devido a grande carga de trabalho, tanto profissional, quanto relacionada à pesquisa e tempo restrito para desenvolvimento de muitas questões ficou inviável a produção integral de tarefas pelo professor, então foi decidido a retirada de alguns exercícios relativos aos livros escolhidos através dos PNLD (Programa Nacional do Livro e do Material Didático).

Os livros didáticos escolhidos tem vida útil dentro da escola de três anos, sendo que os atuais, referentes ao triênio 2017-2018-2019 e 2018-2019-2020, de Ciências e de Física na devida ordem.

Os livros didáticos utilizados estão destacados no quadro a seguir, que mostra o ano escolar, nível de ensino, disciplina referente, autor e nome.

Ano	Nível de ensino	Disciplina	Autor	Nome da obra
7°	Fundamental	Ciências da Natureza	Fernando Gewandsznajder	Ciências Vida na Terra
8°	Fundamental	Ciências da Natureza	Fernando Gewandsznajder	Ciências Nosso corpo

9°	Fundamental	Ciências da Natureza	Fernando Gewandsznajder	Ciências Matéria e energia
2°	Médio	Física	Eduardo Bonjorno e Casemiro Clinton	Termologia•Óptica•Ondulatória

**Tabela 7 - Livro didático — ano escolar, nível de ensino, disciplina referente, autor e nome. (Autoria própria)**

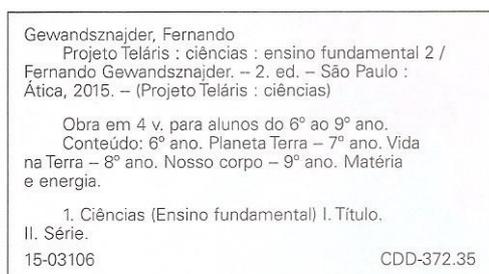
Cada ano teve suas atividades relacionadas ao seu livro didático, no sétimo ano também uma atividade elaborada pelo docente e relacionada as histórias em quadrinhos, destacada no apêndice 7. Formulou-se também uma tabela, colocada na sequência relacionada aos exercícios retirados de cada livro.

Ano	Nome da obra	Páginas do livro - (exercícios)
7°	Ciências Vida na Terra	Pg118- (4,5,6/5); pg130,131- (1 a 10/1 a 5); pg140,141- (1 a 14/1 a 4); pg160,161- (19,20); pg162- (1 a 12)
8°	Ciências Nosso corpo	Pg43,44- (1 a 13); pg69,70- (1 a 18/1 a 9);
9°	Ciências Matéria e energia	Pg126- (1 a 9); pg128- (16 a 34); pg140,141- (1 a 20)
2°	Termologia•Óptica•Ondulatória	Pg48- (1,4,5); pg51- (9); pg51- (13,14); pg54- (19,21,22); pg60- (1,2,5); pg79- (1,2,5); pg84- (6,7,12); pg87- (17); pg91- (21,23); pg 101 (1,2,3); pg107- (11,12,15,18); pg112- (19,22,26,27); pg115- (29,32); pg119- (37,40,42); pg121- (5,7); pg136- (7,8); pg137- (9,10,11); pg139- (13,15); pg145- (17 a 22); pg150- (1); pg151- (3,5,7); pg153- (9,10); pg165- (1,2); pg169- (6 a 13); pg173- (3,4); pg175- (6,7,9); pg180- (15,16); pg186- (19 a 23 e 25); pg193- (2,4,5,6); pg197- (7,9,10); pg205- (6,8,9); pg210- (11,13,16,17,18); pg222- (1 a 4); pg228- (7,8,11); pg233- (1,2); pg240- (7 a 9); pg249- (1 a 4); pg252- (7,8).

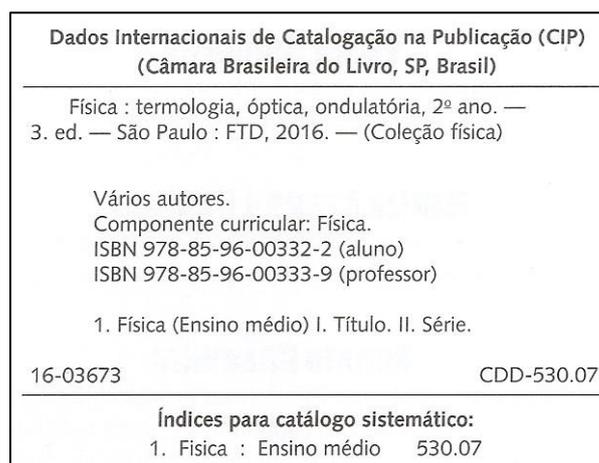
**Tabela 8 - Livro didático — ano escolar, título, página e exercícios. (Autoria própria).**

As publicações normalmente apresentam uma ficha catalográfica que traz informações para identificar uma obra, seguindo um padrão internacional, o CIP (Cataloging in Publication<sup>5</sup>).

Abaixo apresentadas as imagens, nos seus tamanhos originais, das fichas catalográficas dos livros didáticos utilizados.



**Figura 2 - CIP, Livros didáticos de Ciências. Projeto Teláris; Ciências, ensino fundamental II. (Ed. Ática)**



**Figura 3 - CIP, Livro didático de Física. Termologia•Óptica•Ondulatória. (Ed. FTD)**

Também é importante caracterizar de um modo geral os eixos fundamentais desta pesquisa interconectando com as etapas desenvolvidas durante este processo. Observando a execução das etapas de uma forma ampla, podemos exaltar o trabalho coletivo na efetivação das etapas 5 da fase 1, que foi a construção de objetos de aprendizagem de forma colaborativa e cooperativa e a etapa 8 da fase 2, que foi a realização também de maneira coletiva das atividades relacionadas aos assuntos propostos. Em relação ao uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem, destacamos a etapa 7 da fase 2, onde os estudantes deveriam acessar o site

<sup>5</sup> Catalogação na publicação (Pt.)

para fazer o download das atividades, além de acessar os arquivos dos trabalhos dos colegas para pesquisar e auxiliar na realização das atividades recomendadas.

Dentro das etapas 5 e 6, durante a elaboração e com os trabalhos são enviados para um endereço de e-mail ou presencialmente, e conferidos, caso haja necessidade são feitas recomendações de melhoria e de acréscimo de conteúdos. Entre as fases 1 e 2, depois da elaboração e com os trabalhos completos, estes são colocados e ficam disponíveis no site.

Em todos os anos foi disponibilizado tempo em aula para organização e criação de materiais e de participação de cada aluno e seus grupos na efetivação da elaboração do trabalho. Este tempo em sala teve como principal razão a instrução e resolução de dúvidas para facilitar a realização das tarefas já que ela será realizada em grande parte fora da sala de aula.

O resultado da produção dos alunos e atividades didáticas foi acrescido ao site, criando um repositório digital, disponível para a segunda fase da pesquisa. Assim podemos finalizar a descrição dessa seção, que apresentou características do desenvolvimento deste experimento educativo com alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio.

### **5.3 INSTRUMENTOS DE PESQUISA**

A pesquisa educacional desenvolvida realizou diferentes tipos de coletas de dados, entre elas questionários para os alunos responder, tabelas de acompanhamento de desenvolvimento, círculo de conversas com os grupos participantes. Com isso oportunizando arrecadar material para posteriormente realizar a análise dos dados. Foi criado um diário de bordo para acompanhamento do desenvolvimento da produção dos trabalhos das turmas envolvidas, com anotações e observações do pesquisador.

Podemos inicialmente apresentar um questionário realizado de forma oral pelo pesquisador na qual se verificou a acessibilidade dos alunos, como pode ser observado na tabela 3 presente na seção Participantes e também anexada no final da pesquisa como apêndice 1 (Apêndice 1 Questionário - Acessibilidade).

Foi criado um modelo de tabela para fazer o acompanhamento da execução da etapa 5 da fase 1 do experimento, que é referente elaboração do material didático produzido por cada grupo de forma coletiva e indicam o andamento das atividades que estavam sendo desenvolvidas. Na tabela que está na sequência estão informações pertinentes, como a turma (xx), a data indicando o momento entre determinados dias de certo mês (d/m), indicadores do

desenvolvimento do material didático representado pelos números e os grupos que foram formados da turma analisada, que são representados pelas letras. Segue o modelo da tabela 9.

Turma: xx		Data: d/m – d/m			
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					

**Tabela 9 - Modelo, mostrando turma, momento, indicadores e grupos. (Autoria própria)**

Foram utilizados 6 indicadores na tabela acima. Na coluna bem à esquerda esses indicadores estão representados pelos números referentes a cada um deles; eles estão descritos na lista abaixo.

1. Já fez a pesquisa.
2. Já produziu algo.
3. Já se organizaram.
4. Já dividiram as tarefas.
5. Já viram como farão a atividade.
6. Já terminaram.

Os indicadores, assim como os demais instrumentos, com exceção do termo de consentimento foram criados pelo professor das disciplinas com base em sua expertise<sup>6</sup> em avaliar o aluno nestes tipos de atividades.

Este instrumento de pesquisa também está anexado, sendo o apêndice 2 (Apêndice 2 - Acompanhamento da execução da etapa 5 da primeira fase do experimento), como exemplo, mostrando uma turma e os momentos analisados.

Um documento importante que traz credibilidade para pesquisa é o Termo de Consentimento assinado pelos responsáveis para aqueles que são menores de 18 anos e participam da quantificação do número de participantes da pesquisa, pois os que não entregaram o documento podem ser desconsiderados da contagem. Este termo está anexado no final do trabalho como apêndice 3 (Apêndice 3 - Termo de consentimento para os alunos).

---

<sup>6</sup> Perícia (Pt.) - Habilidade, experiência, competência, conhecimento.

Além destes três instrumentos já relatados, foram criados outros três, no formato de questionários, e podem ser encontrados de forma integral nos anexos ao final do trabalho, são eles os apêndices 4, 5 e 6. O apêndice 4 (Apêndice 4 - Questionário - 1º Fase) traz questionamentos acerca da fase 1 deste experimento com os alunos, no apêndice 5 (Apêndice 5 - Questionário - 2º Fase) semelhante ao 4, porém referindo-se a fase 2 do experimento, juntando os dois questionários proporcionam 11 perguntas para pesquisa; por fim o apêndice 6 (Apêndice 6 - Questionário - Opinião), sendo uma pesquisa de opinião composta de 6 perguntas. A partir dos questionários 4 e 5 será construída uma tabela para organização dos resultados conforme o modelo abaixo.

		Questões							
Grupos	1	2	3	4	6	7	8	10	
G ...-									

**Tabela 10 - Modelo para organização respostas questionários 4 e 5. (Autoria própria)**

Os questionários 4 e 5 apresenta três perguntas descritivas e 8 perguntas com os indicadores Facilidade, Dificuldade, Fácil, Difícil, Sim e Não. O questionário 6, apresentará 4 possíveis indicadores Sim, Não, Virtual e Presencial, além de destacar o ano cursivo do estudante 7º, 8º, 9º e 2º ano e também gerou a construção de uma tabela para organização dos dados, também indicada conforme o modelo a seguir.

Questões	Q1				Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Indicador									
Nº de alunos									

**Tabela 11 - Modelo para organização respostas questionário 6. (Autoria própria)**

Então, esses diversos instrumentos permitem que possamos analisar e avaliar de forma idônea os dados de coleta, projetando futuras pesquisas e conclusões.

## 5.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados é abordada de forma qualitativa, sendo desenvolvida de maneira descritiva destacando o andamento e funcionamento a partir dos instrumentos de pesquisa. As

coletas de dados foram indispensáveis para que se possa fazer uma análise sobre a pesquisa, posteriormente elencar os resultados obtidos, na seção de resultados da pesquisa.

O primeiro instrumento de pesquisa foi através de questionário oral (entrevista), indagando a acessibilidade dos alunos ao mundo virtual; foram realizadas 4 perguntas aos estudantes, as quais exploravam se os alunos detinham possibilidades e dispositivos para acesso a internet e originaram a tabela 3.

Dentro da prática coletiva na etapa 5, foi acompanhado o desenvolvimento dos trabalhos conforme modelo da tabela 9, que apresentou 6 indicadores, a marcação e acompanhamento desses se deu de uma forma bem simples, com duas possibilidades, travessão (—) que não atingiu, e um xis (X) se atingiu aquele indicador; todas turmas tiveram essa observação em 4 momentos durante o desenvolvimento das tarefas conforme pode ser observado no apêndice 2 (como formou-se 40 tabelas, estas não serão adicionadas ao trabalho), nem todas as turmas tiveram a mesma variação nas datas de cada momento, mas o tempo entre uma avaliação e outra foi respeitado; podemos destacá-los em quantidade de dias como disposto na lista abaixo.

1º Momento - 9 dias

2º Momento - 9 dias

3º Momento - 9 dias

4º Momento - 8 dias

Fechando a análise do segundo instrumento, comenta-se brevemente o terceiro, que é o termo de consentimento, tendo um poder limitador da pesquisa já que muitos alunos são menores e dependem da assinatura dos pais como já citado, levanto em conta quem Trouxe ou Não trouxe.

O quarto e quinto instrumentos de pesquisas se referem aos questionários dos apêndices 4 e 5 respectivamente. O questionário 4 apresenta uma pergunta descritiva relacionada a organização para realização das tarefas e 5 perguntas com os indicadores Facilidade, Dificuldade, Sim e Não, totalizando 6 perguntas e compõe um instrumento da 1ª fase, acoplado a este, vem mais 5 perguntas referentes a 2ª fase, sendo duas perguntas descritivas, uma de organização da mesma forma que foi feito na fase 1, uma com a formulação do que acharam das atividades de maneira geral e também três perguntas que apresentam os indicadores Fácil, Difícil, Sim e Não.

Os questionários foram respondidos separadamente até para facilitar o entendimento por parte dos alunos sobre que atividades eram para relacionar em suas respostas, já que o 4 é

referente a 1ª fase e o 5 à 2ª fase; ambos questionários foram respondidos de forma coletiva, através da reunião dos grupos. Foi criada uma tabela conforme o modelo (tabela 10) para organizar as respostas, nem todos retornos dos alunos estarão disponíveis nesta, pois algumas respostas são descritivas; a tabela é preenchida com a primeira letra conforme os indicadores — F/D, S/N na 1ª fase e F/D, S/N na 2ª fase. As respostas referentes aos dois questionários estão dispostas na tabela 12, localizada na subseção 6.2.

O último instrumento para analisarmos é o sexto, que trata do questionário de opinião, que apresenta informações dos alunos e 6 questões e tenta revelar a apreciação dos alunos a questões pertinentes sobre a pesquisa. Neste instrumento também criou-se uma tabela, como pode ser observado no modelo, tabela 11. Este questionário do apêndice 6 foi respondido de forma individual, por todos os participantes da pesquisa. A tabela 13 posicionada na seção 6.5, apresenta o número de alunos para cada resposta; a primeira questão apresenta o ano do estudante, a terceira questão respondida com Vou P (virtual ou presencial) e as outras quatro com S ou N (sim ou não).

Essas foram as análises dos instrumentos utilizados na pesquisa, destacando a grande importância dessa seção da pesquisa para descrever de forma clara a funcionalidade de cada um deles.

## 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise e discussão dos resultados, surgem a partir da coleta de dados e acúmulo de informações relevantes e relacionadas a pesquisa elaborada, através da aplicação dos instrumentos de pesquisa desenvolvidos.

### 6.1 REPOSITÓRIO DIGITAL

No mês de setembro foi criado um Ambiente Virtual de Aprendizagem na forma de um site, através da plataforma virtual Weebly<sup>7</sup>; ele é um criador de sites, com diversos layouts<sup>8</sup> disponíveis para produção. A figura 4 abaixo mostra a página inicial do website Weebly.



Figura 4 - Página inicial do criador de sites Weebly. (PrintScreen da página Weebly)

A construção do site teve um intuito educacional, se caracterizando como um Ambiente Virtual de Aprendizagem, sua utilização propriamente dita, o classifica como um Repositório Digital, armazenando objetos de aprendizagem. A página web criada apresenta o endereço eletrônico **www.cienciasgeralac.weebly.com** para acessá-la. O site é composto por sete seções com as seguintes denominações:

- 1) Site - Inicial

<sup>7</sup> Endereço - <https://www.weebly.com/br>

<sup>8</sup> Leiaute (Pt.) - rascunho, esboço ou projeto da estrutura física de uma página.

- 2) 7º Ano - Ciências
- 3) 8º Ano - Ciências
- 4) 9º Ano - Ciências
- 5) 2º Ano Médio - Física
- 6) Informações Gerais
- 7) Referências

A página inicial apresenta o site, dando boas vindas aos visitantes, relatando brevemente detalhes sobre a escola onde foi desenvolvida a pesquisa, destacando os assuntos pertinentes do site e também disponibilizando os links<sup>9</sup> de acesso a outras seções ou páginas. As imagens abaixo ilustram a página inicial do AVA. Na figura 5 parece em destaque a parte superior da página inicial do site, bem a esquerda superior mostra o tema (Ciências da Natureza e suas Tecnologias); do outro lado está localizado os links de acesso as demais seções do website;

Neste pedaço inicial é dado as boas vindas, “repcionando” os visitantes com a expressão Bem-Vindo e também mostra uma frase adaptada “A informação é mais importante que a inteligência.” (João Guilherme Bucco de Mattos<sup>10</sup>) da frase “A curiosidade é mais importante que o conhecimento.” (Albert Einstein<sup>11</sup>) disposta abaixo à esquerda da saudação de recepção; também nesta parte do site pode ser visto na parte superior direita da página estão disponíveis os link de redirecionamento para as outras páginas do site. Podemos ressaltar que a acessibilidade ao site pode ser feita através de dispositivos fixos ou móveis.

---

<sup>9</sup> Vínculo ou ligação (Pt.)

<sup>10</sup> Funcionário público - SEC; preso político; lutador das causas político/sociais; (1928-2005†).

<sup>11</sup> Albert Einstein, físico que propôs a teoria da relatividade; Ganhou o Prêmio Nobel de física de 1921; (1879-1955†).



**Figura 5 - Página inicial do AVA. (Autoria própria)**

Logo abaixo da parte superior da página inicial mostra informações sobre a escola onde ocorreu o desenvolvimento dessa observação científica, como nome, endereço, telefone, e-mail, número de alunos e os níveis da educação básica que a escola contempla conforme o Censo Escolar 2017; além de uma imagem estilizada do logotipo da escola. Segue a seguir figura 6 descrita no trecho acima.



**Figura 6 - Página inicial do AVA. (Autoria própria)**

No terceiro pedaço da página inicial, foi acrescentada uma imagem de uma parede de madeira quebrando o layout de fundo das montanhas geladas e também acrescentado o a etimologia e significado da palavra ciência. Retratada 3º parte, a seguir na figura 7.

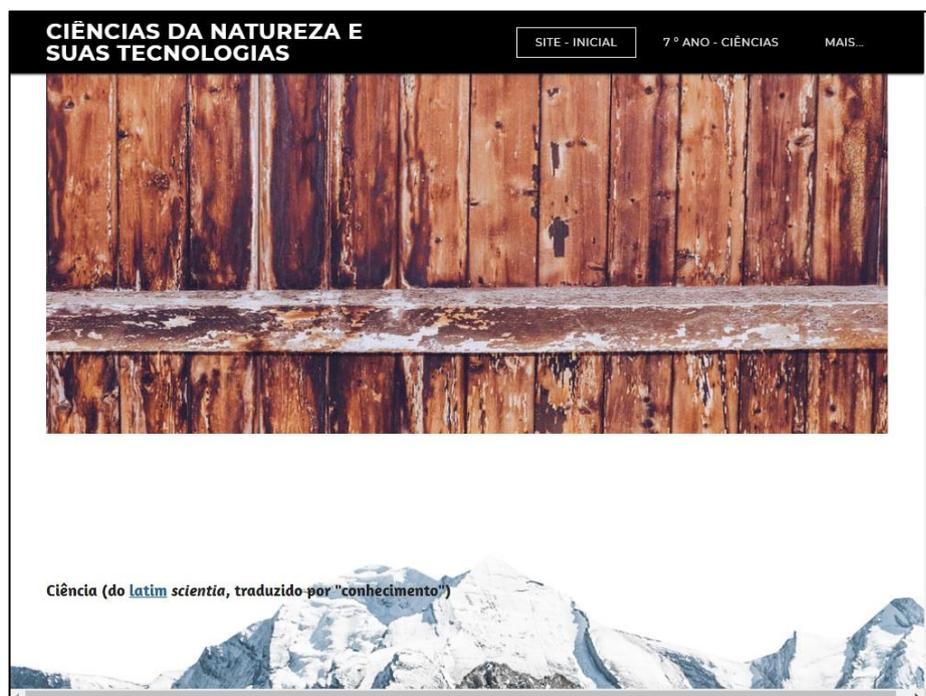


Figura 7 - Página inicial do AVA. (Autoria própria)

Na quarta parte da página inicial, descreve o que é um Repositório Digital, destacando-se em com vermelha tanto pela importância do texto quanto pelo fundo da tela, inclusive é a função principal pela qual o site se dispõe. A figura 8 a seguir mostra essa quarta parte.

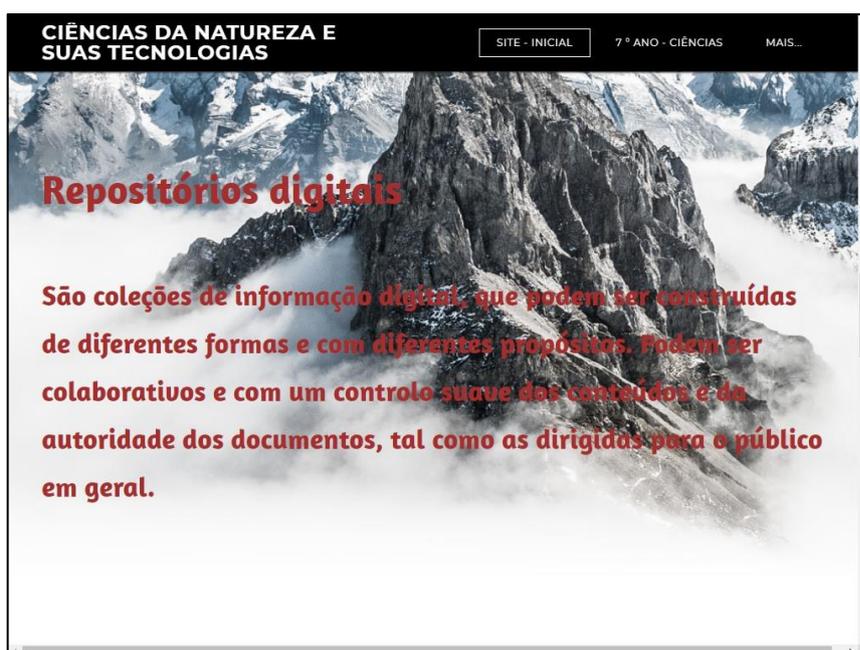


Figura 8 - Página inicial do AVA. (Autoria própria)

Seguindo de cima para baixo, está disposta a quinta parte do Ambiente Virtual de Aprendizagem, destaca o significado de ciências no sentido amplo, pois todas as disciplinas são ciências e bem embaixo aparecem os logos de cada uma das disciplinas que abrangem a Ciências da Natureza. A figura 9 abaixo ilustra a quinta parte.



Figura 9 - Página inicial do AVA. (Autoria própria)

O sexto pedaço da página Site-Inicial vindo abaixo dos logos das disciplinas traz a descrição simplificada de cada uma delas, na ordem Biologia, Química e Física. A figura 10 que segue, mostra esse sexto pedaço.

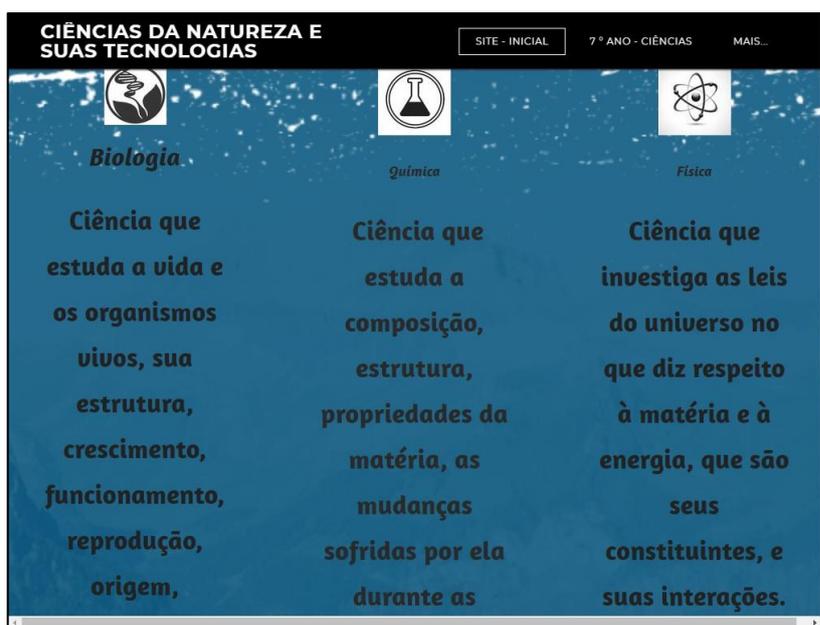


Figura 10 - Página inicial do AVA. (Autoria própria)

Nas seções 2, 3,4 e 5 estão dispostas as páginas de cada ano escolar, como destacado na lista que mostra a composição do site. As imagens a seguir mostram a parte superior dessas seções (páginas), uma para cada ano escolar (sétimos, oitavos, nonos e segundos anos).

A figura 11 reúne as imagens citadas acima.

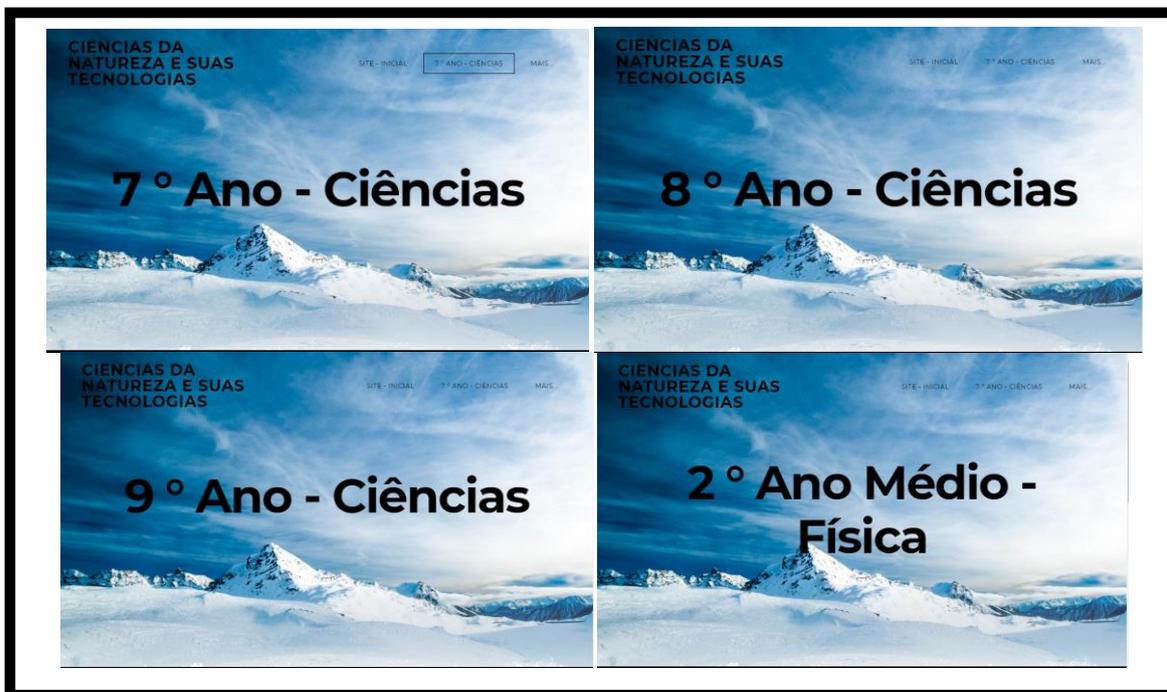
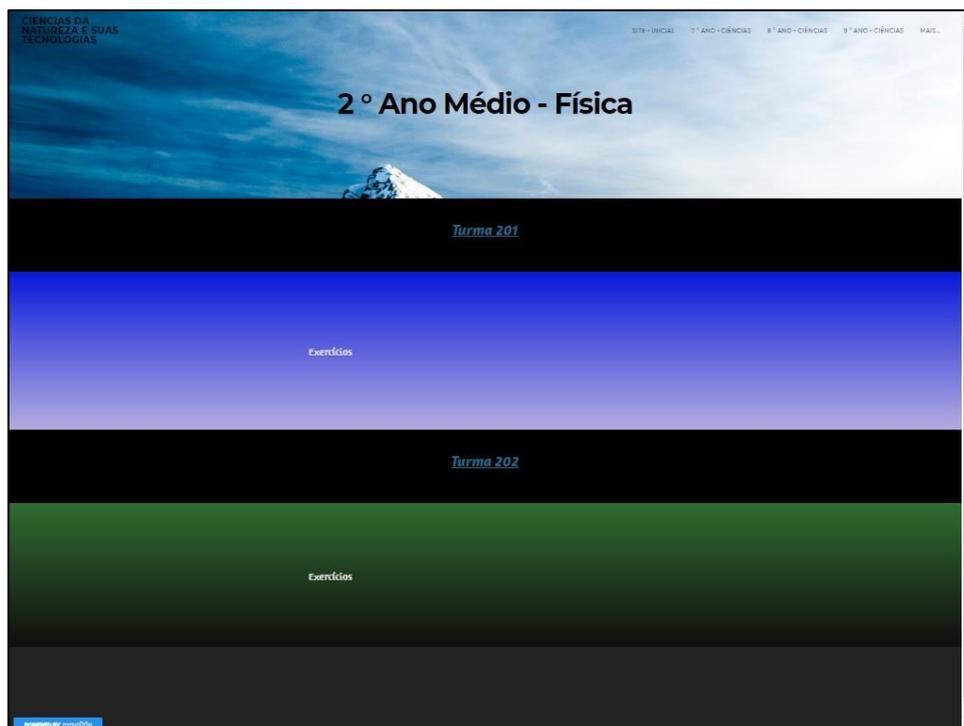


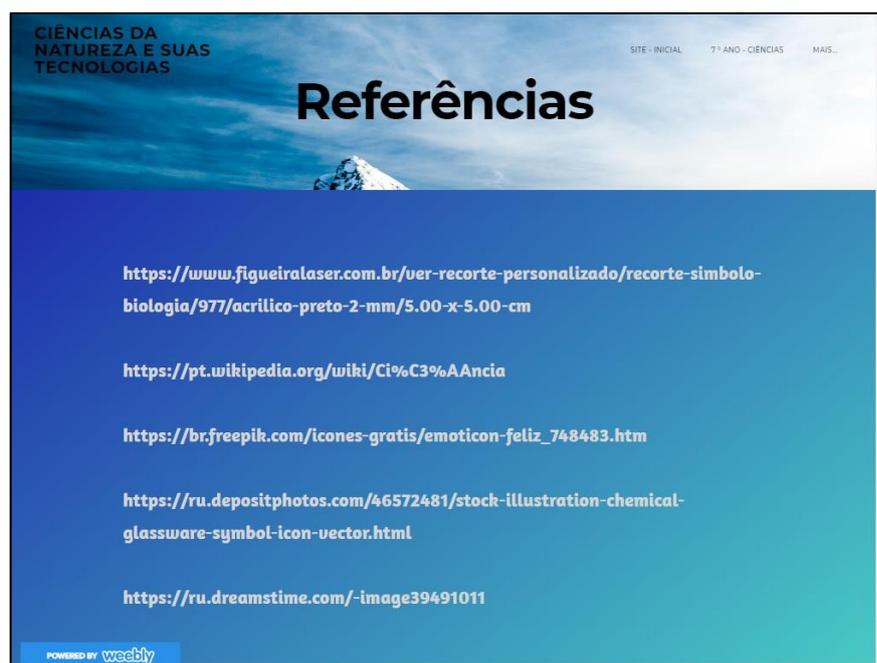
Figura 11 - Páginas de cada ano escolar - sétimo, oitavo, nono e segundo ano. (Autoria própria)

Logo abaixo à parte superior das seções por ano, vem o local para adicionar os arquivos e as atividades para serem realizadas pelos estudantes e que compõem a segunda fase da pesquisa. A ilustração a seguir traz o exemplo de uma das páginas apenas, já que das outras séries são iguais, modificando-se apenas a coloração; ela mostra as turmas que compõem determinado ano e o local onde ficaram disponíveis os objetos de aprendizagem elaborados pelos alunos e os exercícios para resolução. Cada página apresenta as determinadas turmas de cada ano; o número da turma é destacado escrito na tarja preta, que delimita ou separa uma turma da outra; nas partes coloridas são os locais citados em relação as atividades, sendo dividido entre os trabalhos elaborados e os exercícios a serem realizados. A figura 12 a seguir mostra esse espaço de locação de arquivos.



**Figura 12 - Uma das páginas como modelo, onde estarão alocados os OAs. (Autoria própria)**

O web site também apresenta mais duas seções, a sexta da lista que recebeu o nome de Referências, e por lógica está relacionada à algumas referências de ilustrações utilizadas na construção do Ambiente Virtual; e a sétima seção que traz informações sobre o construtor, o histórico do site e um meio dando a possibilidade de os visitantes fazerem comentários. A seção de número sete foi denominada como Informações Gerais. Abaixo está a figura 13, da sexta seção, apresentando o título e as referências.



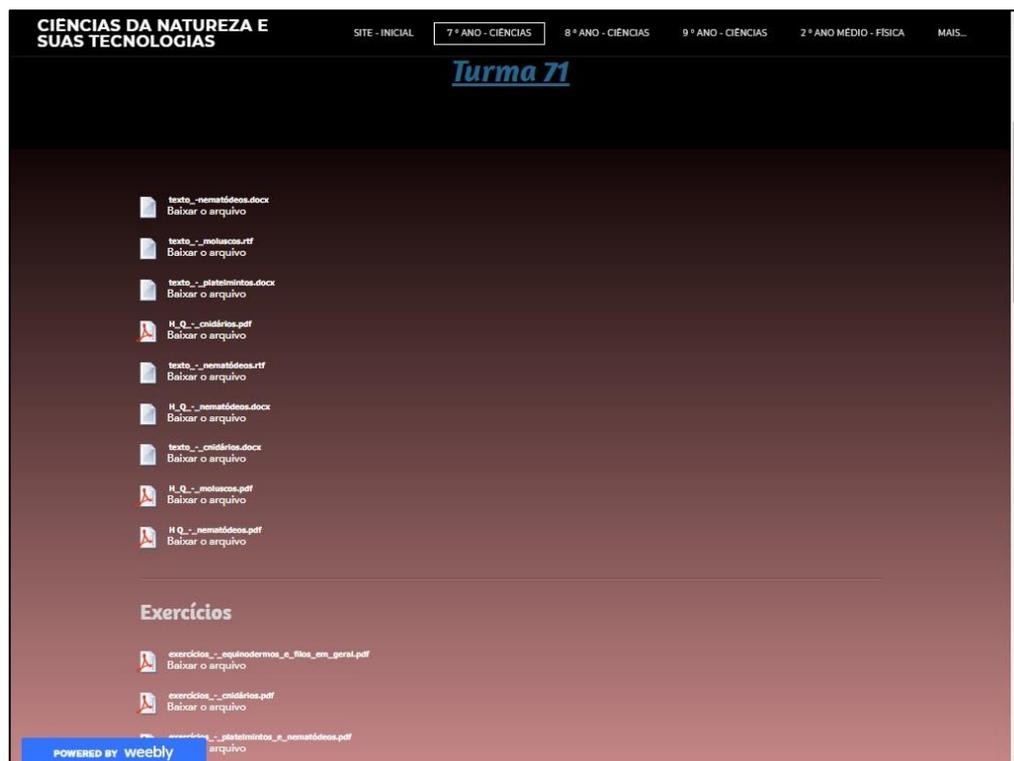
**Figura 13 - Seção 6, Referências. (Autoria própria)**

Em seguida na ilustração abaixo, a seção 7, trazendo informações do site Ciências da Natureza e suas Tecnologias e autor Guilherme Fortes de Mattos, professor e biólogo; também contém um miniblog criado dia 07 de setembro de 2018 para comentários para que os alunos possam interagir, relatando suas experiências e opiniões em relação ao trabalho realizado. Segue a figura 14, que mostra essa seção.

Terminando de apresentar o site através das figuras que ilustram essa ferramenta produzida, importante também, mostrar uma página como exemplo, no caso aqui do sétimo ano, mostrando os arquivos das produções dos alunos e dos exercícios inseridos na página, estando disponível para acesso dos alunos. A figura 15 ilustra a locação dos arquivos disponibilizados para acesso.



Figura 14 - Seção 7, Informações Gerais. (Autoria própria)



**Figura 15 - Arquivos disponibilizados para acesso. (Autoria própria)**

A primeira parte da execução do trabalho teve sua culminância na hospedagem do material resultante em ambiente virtual criado, servindo como um RD. Os arquivos disponibilizados no website concedem a “cara” ao Repositório Digital, arquitetando o propósito de um software dessa natureza. Os arquivos disponíveis no RD apresentam várias extensões, como: docx, pdf, arquivos de texto proveniente do Word e Adobe respectivamente, pptx, arquivo do tipo apresentação de slides e arquivos de vídeo com formato compatível ao YouTube, sendo adicionado lá e seu link disponibilizado no site.

## 6.2 OBSERVAÇÕES

A pesquisa gerou alguns resultados, que podemos aludir e descrever nessa seção. O primeiro resultado citado foi o Ambiente Virtual de Aprendizagem em forma de Repositório Digital, um dos pilares do experimento, descrito na subseção 6.1; o AVA se apresenta como um resultado material/prático.

Podemos apresentar outros resultados através da tabela 12, a qual exhibe as respostas dos questionários da fase 1 e fase 2 dos 56 conjuntos de alunos que foram formados nesta pesquisa para realização de atividades de ensino nas Disciplinas de Ciências e Física. A tabela

12 cunha subsídios para analisarmos tanto nessa subseção quanto nas subseções 6.3 e 6.4. Segue abaixo a tabela 12.

Grupos	Q 1	Q2	Q3	Q4	Q6	Q7	Q8	Q10
G1	F	S	S	N	N	S	F	N
G2	D	S	N	N	N	—	—	—
G3	F	S	S	N	S	—	—	—
G4	F	S	S	S	S	S	F	S
G5	D	S	N	N	N	—	—	—
G6	F	S	S	S	N	N	D	N
G7	D	N	N	N	N	—	—	—
G8	F	S	S	S	S	S	F	N
G9	F	S	S	S	S	S	F	N
G10	—	—	—	—	—	—	—	—
G11	F	S	S	S	S	S	F	S
G12	D	S	S	S	S	S	F	S
G13	—	N	N	N	N	S	F	—
G14	F	S	S	S	N	S	F	N
G15	F	S	S	S	S	N	D	S
G16	F	S	S	N	S	S	F	—
G17	F	S	S	N	S	N	D	—
G18	—	N	N	N	N	S	F	N
G19	—	—	—	—	—	—	—	—
G20	F	S	S	S	S	—	—	—
G21	F	S	S	S	S	—	—	—
G22	—	—	—	—	—	S	F	S
G23	F	S	S	S	S	S	F	S
G24	F	S	S	S	S	—	—	—
G25	F	S	S	S	S	S	F	N
G26	F	S	S	S	S	S	F	S
G27	F	S	S	S	S	N	F	S
G28	—	—	—	—	—	—	—	—
G29	F	S	S	N	S	S	F	—
G30	F	S	S	S	S	S	F	S
G31	F	S	S	N	S	S	F	S
G32	D	S	S	S	S	S	F	S
G33	D	N	S	N	N	S	F	S
G34	F	S	S	S	S	S	F	S
G35	D	N	N	N	N	S	F	S
G36	F	S	S	S	S	S	F	S
G37	F	S	S	N	S	N	F	S
G38	D	S	S	S	S	S	F	S
G39	F	S	S	S	N	S	F	N
G40	F	S	N	N	S	N	D	S
G41	D	S	S	S	S	S	F	S
G42	D	S	N	S	S	S	D	N
G43	F	S	S	S	S	S	F	S

<b>G44</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>S</b>
<b>G45</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
<b>G46</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>N</b>
<b>G47</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	—	—	—
<b>G48</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	—	—	—
<b>G49</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
<b>G50</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	—	—	—
<b>G51</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	—	—	—
<b>G52</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
<b>G53</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	—	—	—
<b>G54</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
<b>G55</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	—	—	—
<b>G56</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>S</b>

**Tabela 12 - Respostas questionários 4 e 5. (Autoria própria)**

A tabela 12 fornece resultados teórico/práticos e os enriquece, trazendo várias características alusivas a esta pesquisa científica, através da realização das atividades pelos alunos. A prática dos alunos em sala de aula e a observação e anotações do processo pelo docente, também se mostraram importantes para verificar a veracidade das respostas dos estudantes.

De um modo geral os alunos se mostraram bem receptivos a metodologia “diferenciada” de ensino que foi proposta através dessa experimentação, como pode ser visto na tabela, em que há muito mais respostas sim do que não, o que reflete uma participação considerável por parte dos alunos, obviamente ocorreram atrasos ou a não entrega de atividades por alguns grupos, assim como a não participação ou ajuda de membros dos conjuntos estudantis formados. Alguns grupos apresentaram aspectos pontuais, podemos citar alguns:

**G10** - Um integrante entregou parte da fase 1, e uma ínfima parte fase 2 de maneira individual, os outros não fizeram.

**G14** - Um integrante fez a segunda fase sozinho, saiu por brigas internas, suas respostas referentes ao questionário 5, foram S-F-S, porém desconsideradas pois a atividade tinha proposta coletiva.

**G28** - desapareceu da pesquisa pois ambas alunas se transferiram da turma 85, para turmas 81 e 82, a saída ocorreu um pouco após a primeira fase, mas por uma questão prática em relação aos questionários e por não terem feito nada na primeira fase, a dupla foi desligada da pesquisa.

**G35** - Um integrante do grupo saiu do grupo, assim como grupo não realizou a primeira fase e fez a segunda fase, sozinho. (D N N N N - S D S)

Esses aspectos pontuais foram citados para também mostrar que apesar do trabalho coletivo ter ocorrido na grande parte do tempo de forma tranquila, pode ser observado algum atrito entre membros de grupos, alguns resolvidos e outros não. Podemos citar a turma 71, onde houve a intervenção do professor para o agrupamento dos alunos, ou seja, desde a primeira etapa, já apresentou problemas na interação dos alunos, deixando claro que não em sua totalidade.

Relacionado às séries envolvidas, o docente observou algumas aspectos relacionados ao uso de tecnologias digitais por parte dos alunos de uma forma não geral, que devem ser destacados, como dificuldades na formatação de materiais, organização dos mesmos, falta de critérios na escolha de conteúdos tanto de texto quanto de imagem e no envio das atividades via e-mail; aspectos positivos a serem destacados, foram autonomia e atilamento, quanto a percalços ocorridos, recorrendo ao docente de forma prática, utilizando meios virtuais como o Facebook<sup>12</sup> e WhatsApp<sup>13</sup>.

Comparando os resultados da primeira fase e da segunda fase, observa-se uma queda vertiginosa na realização de atividades, de 56 grupos apenas 4 na fase 1 não tiveram esboço nenhum, pulando para 16 na fase 2, considerando o G28 que sumiu, e os grupos G19 à G25 pertencentes a turma 84. Essa queda de produtividade pode estar relacionada com a longevidade da atividade, mas nada pode ser afirmado, ou também o fim do ano se aproximando, alunos extenuados com a rotina escolar.

### **6.3 PRIMEIRA FASE**

Em relação a respostas obtidas no questionário coletivo relativo à primeira fase, podem ser observados alguns dados, que serão descritos sucintamente nesta seção. Analisando as questões no apêndice 4 referente a este questionário, podemos concluir que os indicadores F e S são positivos para aprendizagem e o D e N, são negativos.

No sétimo ano, em torno de 60% acharam fácil a parte de produção material, como pode ser observado nos resultados da tabela, 22% difícil e 17% não realizaram. Mesmo com alguma dificuldade, esse índice, pró-aprendizagem, melhorou, considerando quem realizou as

---

<sup>12</sup> Rede social criada em 2004, face - cara (Pt.); book - livro (Pt.); tradução literal - "livro de caras".

<sup>13</sup> Software utilizado para troca de mensagens de texto instantaneamente, entre outros arquivos com o uso da internet.

atividades, desconsiderando o prazo correto da entrega, pois houve atrasos, se avaliarmos essa questão ele decai.

No aspecto da produção coletiva entre os alunos de cada grupo podemos analisar uma taxa de 50% de eficiência plena, onde todos integrantes do grupo ajudaram, ponderando que os grupos que deram resposta N, tiveram aspecto coletivo na realização de suas atividades, pois no questionário, cada grupo que não teve um trabalho coletivo de forma integral, apresentou a quantidade de membros que não ajudaram, sem citar seus nomes.

No oitavo ano, a facilidade na realização das atividades atingiu um índice de 76% e o restante não realizou; leva-se em consideração que a primeira fase dos oitavos anos foi realizadas tarefas com envolvimento de tecnologias digitais, com certeza teve influencia na facilitação da realização das mesmas, conseqüentemente o índice de entregas e estas dentro do prazo, se mantém elevado; assim também como o nível de coletividade observado, atingindo 100% dos grupos que realizaram as atividades, desconsiderando os 3 grupos que não realizaram a atividade.

No nono ano a questão da dificuldade inverte, tendo mais grupos com problemas do que sem, com 54% com D e 46% com F; mas é bom que seja observado, que é o primeiro contato dos alunos com conteúdos de física, já que a disciplina de Ciências deste ano curricular aborda química e física e até o momento, os estudantes haviam estudados apenas a parte da química. Porém, esse aspecto não se refletiu na produtividade das turmas, no mínimo parcialmente, tendo um índice de 86% dos grupos, feito no mínimo uma das atividades propostas, e 66% tendo feito as duas. Os nonos também tiveram uma taxa excelente na questão da construção coletiva das atividades, atingindo 80% dos grupos avaliados.

Nos segundos anos do ensino médio, apesar de teoricamente eles apresentarem maiores condições que os outros anos, por serem alunos com mais idade e “bagagem” escolar, apenas 20% responderam ter tido facilidade na execução do material digital; amenizando o baixo índice em relação ao indicativo de facilidade, pode-se destacar que uma das atividades propostas exibia um teor de dificuldade maior que qualquer outra tarefa cobrada, no caso a produção do vídeo ou slides. Apesar da dificuldade destacada pelos grupos, os índices relacionados a confecção das atividades se inverte completamente, sendo apenas de 20% para grupos que não realizaram uma das tarefas e só 10% que não fez as duas, não levando em conta os atrasos, que foram massivos, tendo grupos entregando em meio ao desenvolvimento da 2ª fase; essa permissividade longa quanto as entregas foi proporcionada devido as dificuldades que os alunos vinham relatando ao docente durante a elaboração das atividades.

Santos e Leão (2018) caracteriza que o simples acesso às informações não significará um acréscimo do conhecimento, pois sua construção tem a exigência de correlações e pode ser facilitada por uma intermediação, ou seja, no ensino atual os professores têm a função de gestores no processo de aprendizagem dos alunos. Então é importante o docente realizar o processo de forma reflexiva, analisando quando deve tomar atitudes mais flexíveis. Em relação ao trabalho coletivo realizado nos grupos se obteve respostas que afirmam ter ocorrido, apesar do professor não ter conseguido alcançar a percepção se realmente ocorreu de forma plena, inclusive pelos períodos de física ocorrerem no último tempo do horário, sendo períodos mais curtos e menos frequentados.

#### **6.4 SEGUNDA FASE**

Também na segunda fase ocorreu a realização de um questionário grupal para descrição dos resultados obtidos, que assim como na primeira fase serão transmitidos de forma sucinta, porém nessa seção. Considera-se a mesma relação aos indicadores (F e S são positivos para aprendizagem e o D e N, são negativos), porém referente ao apêndice 5. A segunda fase apresenta uma característica prática e dinâmica, sendo a busca e o download das atividades, um dos aspectos observados, além de sua realização e a aprendizagem de forma coletiva.

Nos sétimos anos metade dos grupos acharam fácil e encontraram as atividades às propostas para realização da segunda fase, os outros tiveram dificuldade ou nem se motivaram a realizar tal. Na realização dos exercícios, apenas 22% dos conjuntos apresentou uma coletividade plena, ocorrendo alguns rachs em grupos, um ou outro aluno entregando individualmente as tarefas.

A observação do oitavo ano foi afetada pelo fato da turma 84 ter sido cedida a uma aluna de Biologia que necessitava fazer estágio, para se tornar professora; mesmo com a pesquisa em andamento, acabou se disponibilizando essa turma para ela, por percebermos a importância da formação de novos professores; a primeira fase já havia acabado, porém os dados da segunda fase dos grupos (G19-G25) tiveram influência deste aspecto, já que o docente não estava mais tão diretamente em contato com a turma, mesmo assim foi proposta a realização da 2ª fase para da turma.

Mesmo assim houveram grupos que fizeram, mas se torna interessante uma análise separada das 2 turmas de 8º ano. Na 84, devido aos fatos, menos da metade realizaram as atividades, numa proporção de 3/7 realizados, estes grupos acharam fácil a busca e de maneira coletiva contemplaram o processo de forma plena. Na turma 85, os cinco grupos remanescentes, acharam fácil a parte virtual da fase, e apenas um grupo não realizou a atividade e obviamente não apresentaram coletividade.

No nono ano 80% dos grupos tiveram facilidade na busca dos materiais digitais. Esse índice de 80% permanece quando observamos o trabalho realizado de forma plenamente coletiva; um resultado muito significativo se levarmos em conta que eram 15 grupos, apesar de uma turma que apresentou a maior eficiência na primeira fase, teve uma entrega de atividades muito incompletas na segunda fase.

O segundo ano novamente apresentou um rendimento abaixo em comparação aos outros anos curriculares, pois de 10 grupos formados apenas 4 realizaram as atividades, dando um índice de 40% de efetividade, destes todos acharam fácil acessibilidade e trabalharam coletivamente na realização das atividades. As turmas do ensino médio se mostram desinteressadas, um fator quem sabe a ser estudado em outra pesquisa. Em uma fala de uma aluna fica claro este aspecto de desinteresse: “Professor o que é para fazer no trabalho”, até parece uma frase de interesse, o grande problema que foi pronunciada dia 21 de novembro, com a segunda fase encerrada.

## 6.5 OPINIÃO E ENTREVISTAS

A tabela 13, foi formada a partir do questionário de opinião realizado individualmente com cada aluno, apresentando a visão deles em relação à virtualização de atividades de ensino.

Questões	Q1				Q2		Q3		Q4		Q5		Q6	
Indicador	7º	8º	9º	2º	S	N	V	P	S	N	S	N	S	N
Nº de alunos	59	12	59	34	155	9	94	70	154	10	134	30	154	10

Tabela 13 - Questionário de opinião (apêndice 6). (Autoria própria)

Este questionário serviu para trazer a opinião referente ao processo de aprendizagem a partir da utilização de instrumentos virtuais de aprendizagem. Este instrumento de coleta de dados não conseguiu atingir a totalidade dos alunos participantes da pesquisa devido a: não

aplicação deste na turma 84, por motivo peculiar previamente descrito no texto e também por ausência de alunos em turmas nas datas de aplicação.

Mesmo assim conseguiu alcançar um número significativo de estudantes, obtendo a participação de 164 educandos; pode sim trazer uma ideia perspicaz sobre o interesse dos alunos em relação a este tipo de atividade, assim como a importância que as ferramentas virtuais podem ter para educação. Os resultados deste questionário indicam uma diferença massiva em relação a utilização de tecnologias para o ensino.

A questão 2, proporcionou satisfação ao docente, percebendo que o tempo gasto e trabalho exaustivo para realização desta pesquisa educacional não foi à toa, arremetendo o pensamento do pesquisador a “valeu a pena”; esta questão tratava diretamente das atividades realizadas pelos alunos, se tinham achado as mesmas interessantes e 94,5% responderam de forma afirmativa. A questão três foi a com resultado mais parecido com uma proporcionalidade de 57% para virtual e 43% presencial, que também não é um dado ruim para pesquisa, pois mostra que os alunos se interessam tanto pelo aspecto tecnológico como pelo social, convivência e coletividade.

Quanto a questão 4, falava sobre a dinamização que o material digital pode proporcionar e na opinião dos alunos, com um índice de quase 94% acenaram positivamente. Com uma diferença um pouco menor, apresentando quase 82%, relatam que os trabalhos elaborados pelos colegas na primeira fase auxiliaram na resolução dos exercícios da segunda fase. E por último a questão 6, se eles consideram utilizável um Ambiente Virtual de Aprendizagem para educação, e com 94% sinalizam que sim, deixando claro que para apoiar o ensino e não para substituí-lo.

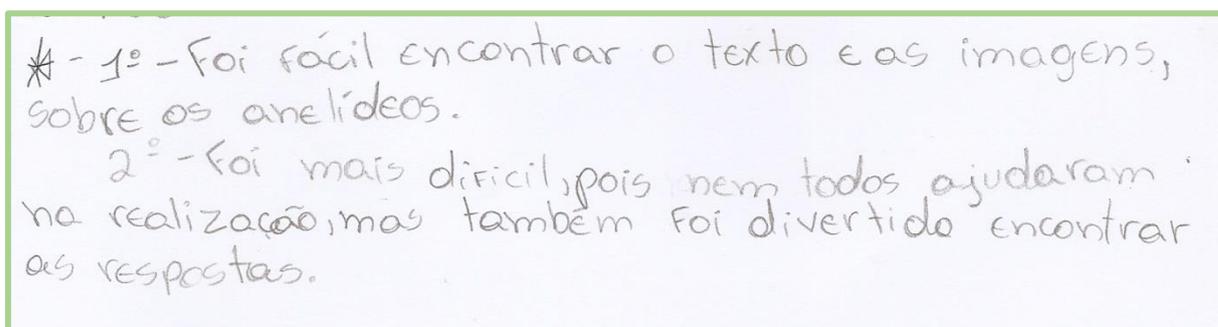
A citação a seguir remete a importância de o professor ter domínio das tecnologias e saber potencializar o seu uso a favor da aprendizagem, pois ao natural o mundo virtual já faz parte da vida dos estudantes.

Na atualidade, é quase impossível negar que os estudantes estejam envolvidos pelas mídias, que esses recursos disponibilizam, muitas vezes em tempo real, de inúmeras informações envolvendo os mais variados assuntos do cotidiano. Isso poderá dificultar ou potencializar o processo educativo, dependendo da postura assumida pelo professor, pois a maneira com que ele concebe as mídias e as tecnologias digitais determinará se essas serão suas aliadas ou concorrentes no processo educativo. (SANTOS, LEÃO, 2018, p. 99)

Ao olhar para tabela 12 e prestar atenção, será percebido que não aparece a questão 5 e 9 que apresentava um caráter descritivo e se relacionam com a questão do trabalho coletivo,

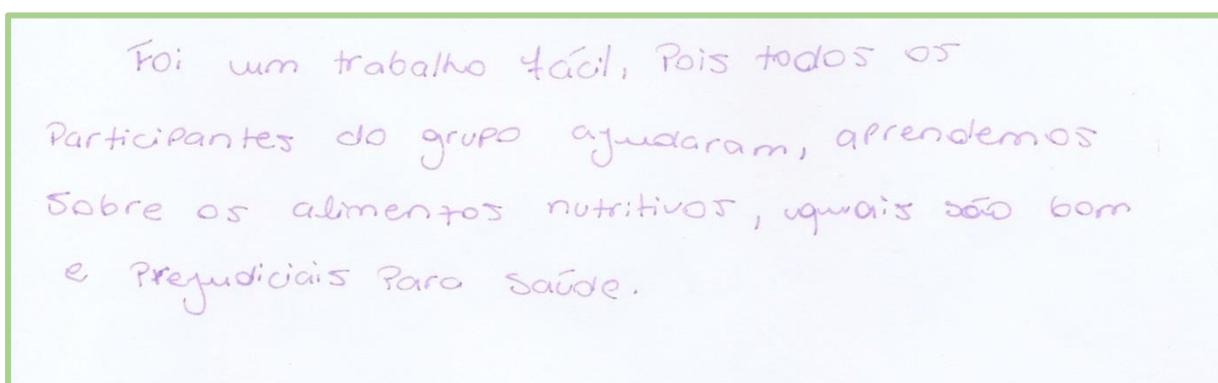
analisando como os alunos construíram suas tarefas. Ambas as questões faziam menção sobre a organização dos grupos para realização das atividades, a 5 referente a fase 1 e a 9 a fase 2. Os grupos apresentaram diferentes formas de se organizarem e realizarem as atividades; alguns se reuniram na casa de um integrante do grupo, alguns dividiram as atividades em partes e cada um fez a sua, outros pesquisaram cada um sua parte e trouxeram para escola para fazer e ainda outros reunidos em casa e escola. Então percebe que inclusive a própria aprendizagem coletiva pode se desenvolver através de processos distintos na sua forma de concepção.

Também estava presente no questionário disponível no apêndice 5, a última questão, não representada por número, mas por dois asteriscos (\*\*) e tratava do trabalho de uma forma geral abrangendo as duas fases, onde o aluno deveria escrever uma opinião sobre a atividade realizada. Alguns grupos deixaram essa questão em branco, outros escreveram diferentes opiniões. Nenhuma opinião foi depreciativa, todas referenciaram o quanto foi importante o trabalho realizado. Foram selecionadas e digitalizadas algumas das escritas, sendo anexadas a seguir.



\* - 1º - Foi fácil encontrar o texto e as imagens, sobre os anelídeos.  
2º - Foi mais difícil, pois nem todos ajudaram na realização, mas também foi divertido encontrar as respostas.

Figura 16 - Opinião 1 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)



Foi um trabalho fácil, pois todos os participantes do grupo ajudaram, aprendemos sobre os alimentos nutritivos, quais são bons e prejudiciais para saúde.

Figura 17 - Opinião 2 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)

\* Formular um comentário de 5 linhas sobre as atividades (1º e 2º fase).

Na 1º fase não tivemos dificuldade, mas na 2º foi um pouco difícil pois as atividades exigiam que lessemos bastante dos textos. Foram bem organizados, foi legal as atividades achamos que aprendemos bastante.

Figura 18 - Opinião 3 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)

Achamos que, não aprendemos 100% de tudo, porém pesquisamos muito sobre tudo e dinâmicas que foi complicado, mas, conseguimos realizar com êxito as atividades. Gostamos bastante do nosso assunto, agradecemos Professor Guilherme Mattos.

Figura 19 - Opinião 4 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)

\* Formular um comentário de 5 linhas sobre as atividades (1ª e 2ª fase)

O grupo achou o modo bem interessante e diferente, porém um pouco complicado de realizar, pois tem que ter bastante desempenho e responsabilidade, mas o trabalho em si foi criativo e gostamos de fazer algo novo.

Figura 20 - Opinião 5 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)

\* Formular um comentário de 5 linhas sobre as atividades (1ª e 2ª fase)  
 Foi um aprendizado, foi meio difícil mas procurando bem dá para achar as respostas, aprendi muita coisa que não sabia, Foi bem interessante porque amo aprender mas eu odeio vermes, Larvas então foi difícil estudar eles.

Figura 21- Opinião 6 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)

O trabalho foi prático e compreendido, O grupo colaborou e muito, achar as atividades foi fácil, e as respostas também era fácil, o conteúdo era fácil de entender. nos deu um bem neste trabalho. agradecidos.

Figura 22 - Opinião 7 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)

A 1ª fase foi legal, meio complicado fazer, também foi complicado na hora de enviar o e-mail.  
 Mas a 2ª fase foi mais fácil, Porém um integrante do grupo não conseguiu imprimir todas as atividades.  
 E não vamos poder entregar na primeira data prevista.

Figura 23 - Opinião 8 de um dos grupos. (Questionário - apêndice 5 – respostas alunos)

Esses depoimentos realizados pelos grupos, ilustrados através dessas figuras, colaboram e reforçam os resultados descritos sobre essa pesquisa. Nas descrições elaboradas por alguns grupos, foram destacadas facilidades e dificuldades encontradas na realização das atividades, também da aprendizagem que foi obtida através da preparação delas. Outras descreveram a questão da coletividade, em alguns ocorreu colaboração de todos integrantes do grupo, já em outras um ou outro membro não auxiliaram ou colaboraram na produção das atividades. No caso de experimentos educacionais as opiniões coletadas através de questionários, entrevistas e observação apresentaram um potencial importante, tanto para verificar se os objetivos da pesquisa foram atingidos quanto para proporcionar uma posição reflexiva dos possíveis erros e melhorias dentro do método investigativo que foi utilizado.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por desígnio verificar a relevância do uso de tecnologias virtuais digitais através de um repositório e do trabalho coletivo no ensino de disciplinas relacionadas a Ciências Naturais para aprendizagem dos estudantes do ensino público. A partir do trabalho desenvolvido, foi construído um processo educativo valorizando a interação e socialização entre os alunos, estimulando a leitura e pesquisa e desenvolvendo conhecimentos sobre a utilização da tecnologia virtual digital com ênfase educacional.

Através de uma metodologia híbrida pode-se mesclar diferentes tipos de atividades e uma construção de aprendizagem diversificada. A construção da aprendizagem não é um processo estanque e só ocorrerá na prática com acertos e erros; Bacich e Moran (2015) destacam a educação híbrida no trecho a seguir, ilustrando a pesquisa de uma maneira geral.

Falar em educação híbrida significa partir do pressuposto de que não há uma única forma de aprender e, por consequência, não há uma única forma de ensinar. Existem diferentes maneiras de aprender e ensinar. O trabalho colaborativo pode estar aliado ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula. Aprender com os pares torna-se ainda mais significativo quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo. (BACICH, MORAN, 2015, p. 45)

Os dois eixos principais analisados por meio dessa pesquisa, que são o uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem e o trabalho coletivo se mostraram eficientes no objetivo maior do ensino, a aprendizagem dos estudantes. Confirmando que tanto as tecnologias digitais quanto a coletividade podem e devem ser incluídos nos processos de ensino.

Deixa-se claro também que elas não assumirão o papel de únicas metodologias para a educação e sim metodologias auxiliares ou paralelas, não descartando a importância das construções de aprendizagem através das aulas presenciais e de procedimentos que desenvolvam o individual do aluno. Todos esses métodos de ensino farão parte da construção dos indivíduos, serão importantes para o desenvolvimento das disciplinas escolares, inclusive para o ensino da área de Ciências da Natureza; alguns já inclusos, outros, como no caso das tecnologias virtuais, nem tanto, fazem-se necessário então, uma inclusão maior dessas para o ensino/aprendizagem dos alunos.

Os fatores limitantes em relação a esta pesquisa, que podemos destacar, são o desinteresse por parte de alguns alunos, além de questões sociais como a falta de um acesso amplo as tecnologias digitais e evasões, porém não se apresentaram como inviabilizadores de resultados e para conclusão da pesquisa.

Essa pesquisa científica, assim como outras abre um leque gigante de possibilidades para novas pesquisas, entre eles a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e seus estudos, Repositórios Digitais para o ensino, entre outros, tendo a disciplinas de Ciências da Natureza como foco de estudos, currículo, desenvolvimento de atividades e etc., a introdução de tecnologias na educação básica, o trabalho coletivo e suas inúmeras possibilidades entre outros temas transversais que podem surgir a partir desta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, v. 17, n. 25, p. 45-47, 2015.

BACKES, Luciana. O hibridismo tecnológico digital na configuração do espaço digital virtual de convivência: formação do educador. **Revista Inter Ação**, v. 40, n. 3, p. 435-456, 2015.

BARROS, Daniela Melaré Vieira et al. Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas. **NOVAS PERSPECTIVAS PARA UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: o docente como protagonista do processo**, p. 316-329, 2011.

BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo; NOTARE, Márcia Rodrigues. Pensar-com tecnologias digitais de matemática dinâmica. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação. Porto Alegre, RS. Vol. 13, n. 2 (dez. 2015), p. 1-10**, 2015.

BELLONI, Maria Luiza. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. **Educação & sociedade**, v. 23, n. 78, p. 117-142, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, Bases legais. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares. Brasília: MEC, SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

CAPELLINI, Vera Lúcia Messias Fialho. Práticas educativas: ensino colaborativo. In: Práticas em educação especial e inclusiva na área da deficiência mental– Bauru: MEC/FC/SEE, 2008. 12 v.: il.

COOK, S.W; SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.M. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: Ed. Revista Nova, 1976.

DA SILVA, Edna Lúcia; CAFÉ, Lígia; CATAPAN, Araci Hack. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, v. 39, n. 3, 2010.

DAMIANI, Magda Floriana. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar em revista**, v. 24, n. 31, p. 213-230, 2008.

DE ARAUJO LIMA, Gean Flavio; MERINO, Eugenio Adres Diaz; TRISKA, Ricardo. Métodos mais usados para avaliações de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). **Human Factors in Design**, v. 7, n. 13, p. 132-147, 2018.

DE OLIVEIRA, Toni Amorim et al. UM ESTUDO EMPÍRICO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS PARA A DISCIPLINA DE CIÊNCIAS DO SEXTO AO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. **CIET: EnPED**, 2018.

DE MELO, Bianca Joaquim Albuquerque. PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL PARA AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM. **CIET: EnPED**, 2018.

DOS REIS, Felipa LOPES; MARTINS, António EDUARDO. APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO A DISTÂNCIA. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 7, 2018.

DOS SANTOS RANGEL, Rômulo; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; PEIXOTO, Gilmara Teixeira Barcelos. SALA DE AULA INVERTIDA: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA COM O AMBIENTE VIRTUAL SCHOOLGY. **RENOTE**, v. 16, n. 1, 2018.

DOS SANTOS, Willian Inocêncio; LEÃO, Marcelo Franco. PRODUÇÃO DE VÍDEOS COM EXPERIMENTOS POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COMO MANEIRA DE APRENDER CONCEITOS INICIAIS DA QUÍMICA. **PESQUISA EM FOCO**, v. 23, n. 1, 2018.

DUARTE, Arita Mendes; PINTO, Carmem Lúcia Lascano; BARREIRO, Cristhianny Bento. O trabalho colaborativo no contexto escolar: contribuições do individual ao coletivo mediadas pelo Pibid. **Educação Por Escrito**, v. 8, n. 1, p. 22-34, 2017.

FERREIRA, Ana Maria Jensen Ferreira da Costa; SANCHEZ, Fernanda Alves; VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregório; PINTO, Carlos Alberto Baptista de Sousa; MARTÍNEZ, Sandra Milena Roa. COMPARTILHAMENTO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO. SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO EM REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS. In: **VII Seminário em Ciência da Informação - SECIN 2017**, p. 600-615, 2017.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 184 p., 2010.

HESSEL, Ana Maria Di Grado; DE OLIVEIRA, Werley Carlos. O pensamento complexo aplicado no ambiente virtual de aprendizagem do SESC SP. **Laplage em Revista**, v. 3, n. 2, p. 150-158, 2017.

JOSÉ, Wagner Duarte; DE BASTOS, Fábio da Purificação. Trabalho colaborativo no ensino de física mediado por tecnologias educacionais em rede para resolução de problemas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 47-68, 2017.

KLERING, Luis Roque. Ambiente virtual de aprendizagem navi: Breve história, conceitos norteadores, implicações, potencialidades e aprimoramentos futuros. 2014.

LACERDA, Morgana. Informática como disciplina obrigatória na educação básica. In: **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**. 2012.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli EDA. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 2011.

MARTINS, Ana; NUNES, Manuela Barreto; RODRIGUES, Eloy. Repositórios de informação e ambientes de aprendizagem: criação de espaços virtuais para a promoção da literacia e da responsabilidade social. 2008.

MELO, Severino Barros de. Um estudo sobre a relação entre matemática e religião na obra de Blaise Pascal. 2009.

MORENO, Fernanda Passini; LEITE, Fernando César Lima; ARELLANO, Miguel Ángel Márdero. Acesso livre a publicações e repositórios digitais em ciência da informação no Brasil. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 11, n. 1, 2006.

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise; DIAS, M. R. A. C. Ambientes virtuais de aprendizagem. **AVA-Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda**, p. 4-22, 2007.

ROCKERS, P.C.; RØTTINGEN, J.A.; SHELMT, I.; TUGWELL, P. e BÄRNIGHAUSEN, T. Inclusion of quasi-experimental studies in systematic reviews of health systems research. *Health Policy*, v. 119, n. 4, p. 511-521, 2015.

RODRIGUES, Maria do Rosário; PIRES, Ana Luísa de Oliveira; PESSOA, Ana Maria. O papel da interação entre pares e da tecnologia na aprendizagem: percepção de estudantes do Ensino Superior. In: **X Conferência Internacional de TIC na Educação—Challenges 2017**. 2017.

SILVA, Luciano Racts Claudio da et al. A compreensão da construção de conhecimentos físicos por meio de um aplicativo para smartphones e tablets no ensino de física em uma universidade pública no estado do Rio Grande do Sul. 2018.

SOUZA, Gleycy Kelly Silva; LIMA, José Leonardo O. DASHBOARD PARA ACOMPANHAMENTO DE INTERAÇÕES EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA A LUZ DA ABORDAGEM DO CONECTIVISMO. **Anais do Simpósio Unificado dos Cursos de Sistemas de Informação da UEG**, v. 2, n. 2, 2018.

THIESEN, Júlia Grasiela; RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel. A influência da iniciação à pesquisa na construção da aprendizagem no ensino de Ciências nos anos iniciais: relato de uma prática docente. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 603-620, 2018.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Narrativas digitais e o estudo de contextos de aprendizagem. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 1, n. 1, p. 32-50, 2014.

## APÊNDICES

### Apêndice 1

## Questionário - Acessibilidade

- 1) Possui acesso a internet fixa?
- 2) Possui acesso a internet móvel?
- 3) Possui dispositivo digital móvel?
- 3) Possui dispositivo digital fixo?

## Apêndice 2

Acompanhamento da execução da etapa 5 da primeira fase do experimento.

Função: fazer o acompanhamento da fase de elaboração do material didático produzido pelos alunos. Este documento apresenta as tabelas que indicam o andamento das atividades que estão sendo produzidas por cada grupo de forma coletiva.

Observação: Apresenta apenas a exemplificação de uma das turmas, levando em conta que essa coleta de dados foi realizada com todas as turmas, diferenciando-se apenas nas quantidades de grupos e momentos de verificação (datas distintas).

Turma: 91    Data: 27/08 – 04/09					
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Turma: 91    Data: 05/09 – 13/09					
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Turma: 91    Data: 14/08 – 22/09					
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Turma: 91    Data: 23/09 – 30/09					
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					

## Apêndice 3

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**  
**Curso de Especialização em Mídias na Educação – Pós-graduação *Lato Sensu***

### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

O(A) pesquisador(a) Guilherme Fortes de Mattos, aluno(a) regular do curso de **Especialização em Mídias na Educação – Pós-Graduação *lato sensu*** promovido pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, sob orientação do(a) Professor(a) Felipe Becker Nunes, realizará a investigação UTILIZAÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONSTRUÇÃO COLETIVA E MELHORIA DA APRENDIZAGEM, junto a alunos do ensino público da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Alcides Cunha no período de julho à novembro. O objetivo desta pesquisa é estritamente acadêmico e tem o intuito de investigar como se dá o ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza, por meio de um ambiente virtual, a partir de um repositório digital e do trabalho coletivo.

Os (As) participantes desta pesquisa serão convidados(as) a tomar parte da realização de se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc., bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada. A pesquisa será feita a partir da produção de material em casa e na sala de aula, resolução de atividades e também da prática no uso de tecnologias digitais.

Os dados desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Não serão mencionados nomes de participantes e/ou instituições em nenhuma apresentação oral ou trabalho acadêmico que venha a ser publicado. É de responsabilidade do(a) pesquisador(a) a confidencialidade dos dados.

A participação não oferece risco ou prejuízo ao participante. Se, a qualquer momento, o(a) participante resolver encerrar sua participação na pesquisa, terá toda a liberdade de fazê-lo, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo ou constrangimento.

O(A) pesquisador(a) compromete-se a esclarecer qualquer dúvida ou questionamento que eventualmente os participantes venham a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através do telefone (51) 981248969 ou por e-mail - [fortes.mattos@gmail.com](mailto:fortes.mattos@gmail.com).

.....

Após ter sido devidamente informado/a de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas:

EU \_\_\_\_\_, inscrito sob o no. de R.G. \_\_\_\_\_,

Concordo em participar esta pesquisa.

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) participante

---

Assinatura do pesquisador

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

## Apêndice 4

### Questionário - 1º Fase

- 1) O grupo teve facilidade ou dificuldade de realizar as atividades?
- 2) O grupo realizou o texto sobre o assunto sorteado?
- 3) O grupo fez a atividade (apresentação/cartaz/história em quadrinhos/exercício alternativo) referente ao seu assunto?
- 4) O grupo entregou a atividade no prazo correto?
- 5) Como o grupo se organizou para realizar as atividades?
- 6) Todos os componentes do grupo ajudaram na elaboração do trabalho?

## Apêndice 5

### Questionário - 2ª Fase

- 7) O grupo encontrou as atividades no site?
  - 8) Foi difícil ou fácil encontrar as atividades?
  - 9) Como o grupo se organizou para realizar os exercícios propostos?
  - 10) Todos os integrantes auxiliaram na realização das atividades da 2ª fase?
- \*\*) Formular um comentário de 5 linhas sobre o trabalho realizado (1ª e 2ª fase)

## Apêndice 6

### Questionário - Opinião

O questionário tem como objetivo observar a opinião e características dos alunos que participaram da realização desse experimento

As informações pessoais dispostas nesse questionário serão mantidas sob sigilo.

Nome:

Turma:

- 1) Que série/ano você está? \_\_\_\_\_
- 2) Foi interessante o desenvolvimento da parte virtual da atividade? \_\_\_\_\_
- 3) Qual sua preferência na realização de atividades? (Virtual/Presencial) \_\_\_\_\_
- 4) Você acha que os materiais digitais agilizaram o desenvolvimento do conteúdo? \_\_\_\_\_
- 5) O material elaborado pelos colegas ajudou para resolução das outras atividades? \_\_\_\_\_
- 6) Você acha que a utilização de AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) pode ser realizada na educação? \_\_\_\_\_

## Apêndice 7

E.E.E.M. Professor Alcides Cunha

Material elaborado para o 7º ano

### Exercícios – História em quadrinhos

- 1) Quantos personagens no geral as histórias em quadrinhos criadas pelos alunos têm?
- 2) Qual o assunto da HQ dos Cnidário?
- 3) Qual o assunto da HQ dos Platelminotos?
- 4) Qual o assunto da HQ dos Nematódeos?
- 5) Qual o assunto da HQ dos Anelídeos?
- 6) Qual o assunto da HQ dos Moluscos?
- 7) Qual o assunto da HQ dos Equinodermos?
- 8) Qual a história que você mais gostou?