

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Cristina Febbe Schuch

**JOGOS, GAMIFICAÇÃO E TICs NO ENSINO FUNDAMENTAL DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE**

Porto Alegre
2023

Cristina Febbe Schuch

**JOGOS, GAMIFICAÇÃO E TICs NO ENSINO FUNDAMENTAL DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vera Maria Treis Trindade

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Schuch, Cristina Febbe
JOGOS, GAMIFICAÇÃO E TICS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE /
Cristina Febbe Schuch. -- 2023.
151 f.
Orientadora: Vera Maria Treis Trindade..

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2023.

1. Jogos analógico e digitais. 2. Gamificação. 3.
Ensino de Ciências e Matemática. 4. Aprendizagem
significativa. I. Maria Treis Trindade., Vera, orient.
II. Título.

Cristina Febbe Schuch

**JOGOS, GAMIFICAÇÃO E TICS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vera Maria Treis Trindade

Aprovada em --- de ----- de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

José Vicente Lima Robaina (relator)

Mara Lúcia Carneiro (UFRGS)

Gabriel Gerber Hornink (UNIFAL)

Vera Maria Treis Trindade (orientadora)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao grande Carpinteiro do Universo, Deus, que, em Sua infinita sabedoria, constrói os meios para que eu realize meus objetivos, proporcionando-me saúde, conhecimento, força e muito amor.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela oportunidade que tive de realizar os estudos necessários para concluir minha pesquisa.

Aos professores que ministraram as disciplinas que cursei, pois foram de grande valia na construção deste projeto.

À Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco Cândido Xavier, que foi parceira e apoiadora do desenvolvimento deste projeto.

Aos alunos que participaram ativamente da pesquisa, auxiliando com ideias e construindo os primeiros materiais e protótipos.

À minha orientadora, Vera Maria Treis Trindade, pelo apoio, disposição e incentivo; suas intervenções foram muito importantes, assim como suas ideias, correções e suporte.

Aos meus familiares, amigos e companheiros de trabalho, que me incentivaram a continuar e perseverar na busca por meus objetivos frente às dificuldades encontradas.

Aos meus colegas do GPEEC Natureza (Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação e Ciências da Natureza), que também sempre incentivaram os estudos; são pessoas especiais, que me apoiaram e estimularam quando precisei.

E, finalmente, a todas as pessoas que direta ou indiretamente fizeram e fazem parte da construção deste projeto, o meu muito obrigado.

Obrigada a todos.

Inteligência – é a capacidade de maximizar opções futuras.
Decisões inteligentes – são aquelas que ao contrário de fechar portas mantém portas abertas para outras decisões no futuro.
Ciência inteligente – não é aquela que resolve detalhes e fecha portas, mas a que abre novas questões e possibilidades.
Animais inteligentes – são aqueles capazes de formular mentalmente estados futuros possíveis e então decidir pelo caminho que mantém mais opções abertas.
Suzana Herculano-Houzel (2019)

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo compreender como a utilização dos jogos digitais/analógicos, das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e de atividades gamificadas podem auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no sétimo ano do ensino fundamental nas aulas de Ciências e de Matemática. Esta dissertação resultou da união de três artigos que foram escritos ao longo da pesquisa e contou com uma revisão bibliográfica sistemática sobre a utilização de jogos no ensino de Ciências e Matemática no ensino fundamental. Descreveram-se possibilidades metodológicas baseadas em conceitos neurocientíficos aliados à utilização dos jogos digitais/analógicos com vistas ao processo de aprendizagem e ensinagem de Ciências e Matemática nos anos finais do ensino fundamental. Inicialmente, realizou-se uma revisão teórica sobre a utilização dos jogos digitais/analógicos, com base na proposta desta pesquisa e no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, que visa ao desenvolvimento integral do sujeito e à aprendizagem com significado. Buscaram-se relatos de experiências sobre a utilização dos jogos, TDIC e atividades gamificadas na educação básica de nove anos. Além disso, desenvolveram-se atividades lúdicas em sala de aula, utilizando jogos digitais/analógicos e vídeos no laboratório de informática escolar, na sala de aula e de dança. Durante o estudo, propuseram-se diferentes atividades baseadas em conceitos da gamificação com vistas a facilitar a aprendizagem significativa, fundamentada em Ausubel. Este projeto teve como objetivo compreender o potencial do uso de atividades baseadas em TIDC, jogos e gamificação, que podem ser facilitadores do processo ensino-aprendizagem. Participaram deste estudo alunos de uma escola da rede municipal de São Leopoldo, no estado do Rio Grande do Sul. Para a coleta de dados, utilizaram-se instrumentos como entrevistas semiestruturadas e atividades dirigidas. Metodologicamente, tratou-se de uma pesquisa quali-quantitativa, haja vista que se utilizou um questionário para analisar qualitativamente as atividades desenvolvidas, assim como a escala Likert para quantificar o grau de satisfação dos educandos. Ao se analisarem as respostas obtidas, evidenciou-se que a realização das atividades proporcionou várias formas de aprendizagem e fez com que os educandos trabalhassem ativamente na construção dos saberes.

Palavras-chave: Gamificação; Jogos digitais/analógicos; Aprendizagem significativa; Ensino de Ciências; Ensino de Matemática.

ABSTRACT

The present research aims to understand how the use of digital/analog games, TDICs and gamified activities can help the teaching-learning process in the 7th year of Elementary School in Science and Mathematics classes. It describes methodological possibilities based on neuroscientific concepts combined with the use of digital/analog games with a view to the process of learning and teaching Science and Mathematics in the final years of Elementary School. Initially, a theoretical review was carried out on the use of digital/analog games, based on the proposal of this research and the school's PPP (Pedagogical Political Project), which aims for the integral development of the subject and meaningful learning. Experience reports were sought on the use of games, TDICs and gamified activities in nine-year Basic Education. Playful activities were developed in the classroom, using digital/analog games and videos in the school computer laboratory, in the classroom and in the dance room. During the study, different activities were proposed based on gamification concepts to facilitate meaningful learning, based on Ausubel's fundamentals. This project aims to understand the potential of using activities based on TIDCs, games and gamification that can facilitate the teaching-learning process. Students from a municipal school in São Leopoldo participated in this research. For data collection, instruments such as semi-structured interviews and guided activities were used. Methodologically, this research is qualitative and quantitative using a questionnaire to qualitatively analyze the activities carried out and also a scale based on the Likert scale to quantify the degree of satisfaction of students. Analyzing the responses obtained, it is clear that carrying out the activities provided various forms of learning and made students work actively on building knowledge. This dissertation is the union of three articles that were written throughout the research. In this work, there is a systematic bibliographical review on the use of games in teaching Science and Mathematics in Elementary School.

Keywords: Gamification; Digital/analog games; Meaningful learning; Science teaching; Mathematics teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Seis elementos para pensar e agir.....	27
Figura 2 - Tendências em educação matemática.....	40
Figura 3 - Pirâmide da Gamificação	43
Figura 4 - Características do jogo	50
Figura 5 - Caminhos da pesquisa.....	54
Figura 6 - Satisfação com a atividade	63
Figura 7 - Percepção da relevância da atividade no processo de ensino-aprendizagem	64
Figura 8 - Opinião dos alunos sobre as atividades.....	65
Figura 9 - Alunos respondendo o questionário VARK	73
Figura 10 - Estilos de aprendizagem da turma segundo questionário VARK.....	74
Figura 11 - Jogo analógico elaborado pelos alunos	75
Figura 12 - Nuvem de palavras	76
Figura 13 - Elementos básicos do jogo segundo McGonigal	82
Figura 14 - Infográfico sobre a PGB22.....	86
Figura 15 - Questionário investigativo	91
Figura 16 - Questionário com alunos	92
Figura 17 - Tabuleiro físico.....	96
Figura 18 - Alunos montando o tabuleiro	97
Figura 19 - Alunos montando os avatares.....	97
Figura 20 - Avatares, tabuleiro e pódio montados.....	98
Figura 21 - Telas do aplicativo	99
Figura 22 - Avatares, tabuleiro e smartphone com aplicativo instalado	99
Figura 23 - Avatares, tabuleiro, pódio montados e alunos jogando.....	100
Figura 24 - Estilo de aprendizagem dos participantes.....	100
Figura 25 - Relevância da utilização de jogos	101
Figura 26 - Número de participantes habituados a jogar.....	102
Figura 27 - Alunos realizando a terceira atividade em sala de aula	103
Figura 28 - Logotipo escolhido pelos alunos	103
Figura 29 - Satisfação dos alunos com a atividade desenvolvida	106
Figura 30 - Reconhecimento dos elementos	106

Figura 31 - Resultado da Escala Likert107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis e elementos.....	46
Quadro 2 - Respostas dos alunos à questão 4	63
Quadro 3 - Comparação entre jogos analógicos e digitais.....	84
Quadro 4 - Comparação entre nativos digitais e imigrantes digitais.....	88
Quadro 5 - Atividades de cada estilo de aprendizagem	95
Quadro 6 - Estilos de aprendizagem de cada aluno participante	95
Quadro 7 - Sugestão de alterações para futura versão do aplicativo.....	104
Quadro 8 - Relatos dos alunos na questão aberta sobre o Jogo Híbrido.....	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Ciências
App	Aplicativo mobile
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
Covid-19	Doença Infecciosa causada pelo Coronavírus SARS-CoV-2
DEC PDP-1	Corporação de Equipamentos Digitais Processador de Dados Programado-1
EaD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
EUA	Estados Unidos da América
FACED	Faculdade de Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NTE	Núcleo de Tecnologia do Estado
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OED	Objeto Educacional Digital
PARFOR	Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPP	Projeto Político-Pedagógico
ProInfo	Programa Nacional de Tecnologia educacional
PROEXT	Pró- Reitoria de Extensão
RS	Rio Grande do Sul
SISGA	Sistema de Informação para o Sistema de Gestão Ambiental
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia de Informação Digital

TV	Televisor
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
VARK	Visual, Auditivo, Ler/escrever e Cinestésico

SUMÁRIO

	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	16
1	TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL.....	20
2	INTRODUÇÃO	24
2.1	JUSTIFICATIVA	28
2.2	OBJETIVOS	29
2.2.1	Objetivo geral	29
2.2.2	Objetivos específicos	29
3	PROBLEMA DE PESQUISA.....	30
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	31
4.1.	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	31
4.2	ENSINO DE CIÊNCIAS.....	33
4.3	ENSINO DE MATEMÁTICA	38
4.4	GAMIFICAÇÃO	41
4.5	JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICOS	47
5	METODOLOGIA	53
5.1	CAMINHOS DA PESQUISA.....	54
5.2	CONTEXTO DA PESQUISA	55
6	XBOX 360° + KINECT NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS	56
6.1	INTRODUÇÃO	56
6.2	DESENVOLVIMENTO.....	59
6.2.1	Jogos digitais.....	59
6.2.1.1	Expectativas do uso do console Xbox 360° e os jogos digitais <i>Just Dance 2014</i> e <i>Kinect Sports</i>	60
6.3	METODOLOGIA.....	61
6.4	RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	62
6.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
7	JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICOS, ATIVIDADES LÚDICAS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	68
7.1	INTRODUÇÃO	68
7.2	MÉTODOS	70
7.3	RESULTADOS	72
7.4	CONSIDERAÇÕES	77

8	O JOGO HÍBRIDO – M & C	78
8.1	INTRODUÇÃO	78
8.1.1	Contextualização	79
8.1.2	Jogos	83
8.1.3	Gamificação	86
8.2	OBJETIVOS	88
8.3	METODOLOGIA.....	89
8.3.1	Caracterização e estratégia	89
8.3.2	Sujeitos da prática	92
8.3.3	Questionário VARK	94
8.3.4	Descrição do jogo híbrido	96
8.4	RESULTADOS	100
8.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
9	DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES	109
10	PERSPECTIVAS	111
	REFERÊNCIAS	112
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	117
	APÊNDICE B - TCLE	118
	APÊNDICE C - TALE	121
	ANEXO A – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO DA UFMA	123
	ANEXO B – PUBLICAÇÃO DO ARTIGO “XBOX 360° + KINECT NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS”	124
	ANEXO C – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO: XIII ENPEC	136
	ANEXO D – PUBLICAÇÃO DO ARTIGO JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICO, ATIVIDADES LÚDICAS & APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	137

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este trabalho corresponde a uma pesquisa de dissertação do Mestrado em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A presente pesquisa foi proposta e desenvolvida em uma escola da rede municipal, localizada na região urbana da cidade de São Leopoldo, no Rio Grande do Sul. O interesse desta pesquisa é analisar e desenvolver atividades que utilizem jogos digitais/análogos e atividades baseadas no conceito de gamificação no ensino de Ciências e Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

A escolha dessa escola se deu pelos critérios de acessibilidade, pois é o local onde leciono. Além disso, o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da instituição incentiva atividades diferenciadas e o uso da tecnologia, e seu currículo escolar permite que atividades alternativas sejam desenvolvidas.

Por se tratar de uma escola de educação de turno integral, os alunos chegam às 07h50min da manhã e saem às 16h50min, passando o dia na escola. Ao longo do dia, são desenvolvidas as atividades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as atividades chamadas complementares. O currículo complementar é pensado para desenvolver as potencialidades dos alunos, procurando tratar de assuntos transversais. Algumas atividades oferecidas no currículo complementar são as turmas de Vida e Saúde (que trabalha com a horta orgânica, incentiva as famílias a fazerem suas hortas e aborda os cuidados com a saúde); Diz aí Comunidade (em que os alunos pesquisam os problemas da comunidade e desenvolvem projetos buscando melhorias); Fala Garoto e Fala Garota (abordam os problemas e as questões que envolvem a adolescência masculina e feminina, respectivamente); Empodera (que trabalha com a questão do empoderamento feminino).

Os temas propostos para o desenvolvimento do Jogo Híbrido (aplicativo mais tabuleiro e avatares físicos) foi pensado com o intuito de promover uma revisão dos conteúdos trabalhados no 7º ano do Ensino Fundamental nas disciplinas de Ciências e Matemática. Na primeira pesquisa, realizada em 2019, participaram duas turmas da educação de turno integral, totalizando 55 alunos. O projeto foi concluído em 2021 devido à pandemia de covid-19.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco Cândido Xavier está localizada no bairro Santos Dumont, periferia de São Leopoldo. Foi fundada no ano

de 2013 para suprir a necessidade provocada pela realocação dos moradores da “Vila Progresso” que se localizava na região próxima aos trilhos da viação férrea onde iria passar a nova linha da Trensurb. No início, os alunos não se sentiam pertencentes àquela comunidade escolar em formação, tinham vários problemas de disciplina e aprendizagem. Essa situação pautou a construção do PPP, que visa à formação integral do educando e à participação da comunidade escolar.

Ao longo desta pesquisa, foram escritos três artigos científicos, que compõem os capítulos 6, 7 e 8 desta dissertação. Dois desses artigos (6 e 7) foram apresentados em congressos de nível nacional/internacional e publicados como trabalhos completos, nos respectivos anais desses eventos. A dissertação é, resultado da pesquisa e trajetória acadêmica da pesquisadora, bem como referencial teórico e a união dessas publicações com um terceiro artigo, em fase de preparação, que relata a pesquisa desenvolvida ao longo do período associada à produção de um jogo híbrido.

No primeiro capítulo, há a narrativa da trajetória de formação acadêmica da pesquisadora e as inquietações pertinentes à docência que despertaram a necessidade de continuar em formação, buscando alternativas para o Ensino de Ciências nas séries finais da Educação Básica.

Apresenta-se, no segundo capítulo, a introdução e a justificativa da relevância da temática, juntamente com os objetivos gerais e específicos, que abordam as questões relacionadas ao ensino pautado na utilização de jogos digitais/ analógicos e atividades gamificadas. Justifica-se a temática escolhida apresentando as considerações pertinentes a esta reflexão.

O terceiro capítulo 3 traz o roblema de pesquisa central desta dissertação, a saber: quais potencialidades na aprendizagem podem ser proporcionadas, consolidadas e ampliadas através da utilização das TDICs, jogos e gamificação? Já o quarto capítulo descreve o referencial teórico da pesquisa com um olhar reflexivo sobre o Ensino de Ciências, utilizando as TDICs como metodologias ativas e as potencialidades que podem ser mobilizadas no Ensino de Ciências nos anos finais da educação fundamental. Nesse mesmo capítulo há um levantamento das pesquisas que abordam a temática desta pesquisa com o objetivo de melhor compreendê-la.

Por sua vez, o quinto capítulo expõe os percursos metodológicos trilhados ao longo da dissertação e aborda o embasamento teórico que sustenta a

escolha pela metodologia qualiquantitativa e os caminhos percorridos nas principais etapas realizadas e no contexto do desenvolvimento da pesquisa.

O sexto capítulo apresenta uma atualização do artigo intitulado “Xbox 360° + Kinect no Ensino de Matemática e Ciências”. Esse artigo trata, de forma breve, da história dos primeiros jogos e consoles de videogame e da importância dos jogos no processo de ensino-aprendizagem. Explica a primeira atividade desenvolvida e os recursos digitais utilizados, nesse caso, o console Box 360° com Kinect e o jogo Just Dance (versão demo). O artigo analisa se os alunos identificaram os conhecimentos trabalhados e se a atividade foi prazerosa. Traz, também, os resultados do questionário respondido pelos alunos (algumas respostas são transcritas neste capítulo). Esse artigo foi apresentado no I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação — Jogos e Tecnologias, realizado na UFMA (Universidade Federal do Maranhão) em julho de 2019 (Anexo A) e publicado no e-book organizado pelo professor João Batista Bottentuit Junior (páginas 1978 a 1989) (Anexo B).

No sétimo capítulo, há uma versão atualizada do artigo intitulado “Jogos Digitais/Analógicos, Atividades Lúdicas e Aprendizagem Significativa”. Esse artigo descreve possibilidades metodológicas baseadas em conceitos neurocientíficos aliados à utilização dos jogos digitais/analógicos com vistas ao processo de aprendizagem e ensinagem de Ciências e Matemática no 7º ano do Ensino Fundamental. Traz uma pesquisa teórica sobre a utilização dos jogos digitais e as concepções didáticas que visam à aprendizagem significativa, além do relato de atividades lúdicas realizadas em sala de aula utilizando como recurso jogos digitais/analógicos e vídeos baseados em conceitos neurocientíficos, relacionando os jogos digitais/analógicos com a aprendizagem significativa. Devido à pandemia do Covid-19, o artigo foi apresentado de forma remota, em 2021, no XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC (Anexo C), evento que ocorre a cada dois anos, promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), e publicado nos anais do evento (Anexo D). As atividades junto aos educandos relatadas nos Capítulos 6 e 7 estão entre as exceções da Resolução nº 510, de 07/10/2016, do Conselho Nacional de Saúde para a necessidade de aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

Já o oitavo capítulo corresponde a um artigo em preparação, para posterior submissão à Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa). Previamente

intitulado "O Jogo Híbrido – M & C", o texto conta como o projeto da dissertação se desenvolveu ao longo do período (o projeto teve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS e Plataforma Brasil sob o número CAAE: 02082518.0.0000.5347). O artigo traz um histórico do desenvolvimento de cada etapa do projeto, bem como os problemas que surgiram durante o processo, como o isolamento social devido a pandemia de Covid-19.

Apresentam-se, no nono capítulo, na seção referente à discussão geral e conclusões, as ponderações e reflexões consideradas ao longo de todos os capítulos desta dissertação. Também relembra que as TIDCs estão presentes no cotidiano escolar, trazendo novos desafios e possibilidades, que o retorno às atividades escolares presenciais trouxe consigo novas formas de uso dos recursos digitais e professores mais familiarizados com estas, em outras, ferramentas e recursos.

No Capítulo 10 estão as Perspectivas em relação ao trabalho desenvolvido, onde está descrito as possíveis alterações do App e a ideia de deixar a ferramenta passível de mudanças de acordo com as necessidades do docente e de seus educandos, trazendo a ferramenta para a realidade de cada comunidade escolar disposta a utilizá-la.

1 TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL

Um cidadão se faz como resultado de suas vivências, suas interações e experiências. Nossas memórias afetivas e racionais formam nosso caráter e moldam o profissional que seremos. Meu estímulo e busca por aperfeiçoamento profissional tem *start* na minha trajetória de vida e nos desafios que surgem no contexto escolar. Acreditando que somos esse somatório, vale iniciar aqui um breve relato da minha formação acadêmica e profissional até o presente momento, o que justifica a escrita em primeira pessoa. Freire (1996), em seu livro *Pedagogia da Autonomia*, prioriza o compartilhamento de ideias, experiências e vivências entre educadores e educandos para a formação do cidadão, o que fica evidente no trecho a seguir:

Outro saber de que não posso duvidar um momento sequer na minha prática educativo-crítica é o de que, como experiência especificamente humana, a educação é uma forma de intervenção no mundo. Intervenção que além do conhecimento dos conteúdos bem ou mal ensinados e/ou aprendidos implica tanto o esforço de reprodução da ideologia dominante quanto o seu esforço de reprodução da ideologia dominante quanto o seu desmascaramento. Dialética e contraditória, não poderia ser a educação só uma ou só a outra dessas coisas. Nem apenas reprodutora nem apenas desmascaradora da ideologia dominante (Freire, 1996, p. 98).

Iniciei minha vida escolar aos quatro anos de idade como aluna ouvinte em uma escola municipal de ensino fundamental incompleto, onde cursei até a 5ª série (hoje 6º ano). Concluí o ensino fundamental em 1990 em uma escola estadual. No ano seguinte, iniciei o ensino médio técnico; não queria ser professora. Cursei o Técnico em Agropecuária na escola Estadual Visconde de São Leopoldo, em São Leopoldo, e o estágio curricular obrigatório foi realizado em Paracatu do Príncipe, no estado de Minas Gerais. Voltei para casa no final de junho e prestei vestibular para Agronomia na UFRGS. Fiquei como suplente, mas não fui chamada. No ano seguinte, prestei vestibular na Unisinos – por não ter o curso de Agronomia, inscrevi-me para Licenciatura em Biologia.

Em março de 1996, fui contratada pela prefeitura do Município de Nova Santa Rita para ser docente no curso de auxiliar de técnico agrícola e iniciei o curso de Biologia. Ao saber que seria docente, tive medo, pois não tinha conhecimento sobre pedagogia e como trabalhar em sala. Assim, o ano de 1996 foi desafiador, quando então descobri que realmente gostava da docência e esta seria minha profissão. Em 1999, iniciei minha atividade como professora contratada pelo estado do Rio Grande

do Sul (RS), para o ensino médio com a disciplina de Biologia. Nos primeiros anos de formação, passei por diferentes adversidades: casei, tive filhos e alguns problemas de saúde, o que me fez ir mais devagar na minha formação.

As formações continuadas oferecidas pelas mantenedoras foram de suma importância no início da minha carreira, pois, a partir delas, pude trocar experiências e aprofundar-me, conhecer melhor as questões pedagógicas e ir elaborando, adaptando e reescrevendo práticas e saberes.

Trabalhei até abril de 2004 com o ensino médio. Em julho, o substituí pelo ensino fundamental e pela Educação de Jovens e Adultos (EJA), em que tive oportunidade de trabalhar com pessoas mais velhas e ter a certeza de que a educação de qualidade pode provocar mudanças na qualidade de vida das pessoas. Em 2006, por razões de reorganização curricular, o professor contratado passou a ter direito a hora/atividade. Então, para completar a carga horária, comecei a lecionar para uma turma de sexta série (atual sétimo ano) de ensino de Matemática. Por esse motivo, inscrevi-me e fui selecionada para uma bolsa de formação do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor), no curso de Licenciatura em Matemática.

Em julho de 2012 iniciei a graduação em Matemática. Era um curso adaptado para a necessidade de formação dos professores, o currículo era o mesmo do curso normal, mas tínhamos uma turma fechada com aulas às quintas à noite, sextas de manhã, tarde e noite, sábado pela manhã e uma disciplina por semestre na modalidade de ensino a distância (EaD). Somando essa carga horária ao nosso tempo em docência, ficava bem difícil, porém, pelo fato de ser uma turma fechada, formamos um grupo de professores que se auxiliavam e juntos buscavam alternativas para resolver os problemas. Em agosto de 2013, por indicação de uma colega do Parfor, iniciei a especialização em Mídias na Educação, pela UFRGS.

Durante o período da especialização, trabalhei com diferentes tipos de mídias, e a que mais despertou meu interesse foram os jogos digitais na forma de objetos educacionais digitais (OED) que não necessitavam de internet, apenas do laboratório de informática, que foi implementado na escola onde trabalhava nesse mesmo período. O desafio que mobilizou minha pesquisa inicial foi proposto por um aluno com altas habilidades em Matemática, mas que, por diversos fatores, já havia sido reprovado inúmeras vezes na sexta série (sétimo ano). Ele me desafiou a utilizar os

consoles de videogame para a aula de Matemática e Ciências, disciplinas que eu lecionava naquela turma.

A partir do desafio proposto, iniciei minha pesquisa a fim de descobrir como os jogos analógicos e digitais podem auxiliar na aprendizagem. O professor que me orientou sugeriu que trabalhássemos juntos os aspectos neurológicos do uso dos jogos, principalmente os digitais. Em julho de 2015, defendi o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da especialização, que tinha ênfase no ensino de Ciências, pois ainda não era graduada em Matemática. A dissertação tinha como título Jogos no Ensino de Ciências e a Neuroeducação na Educação Básica. Com o intuito de aprofundar esse assunto, concluí e defendi o TCC da graduação em Matemática em julho de 2016, com o título Jogos e Neurociências no Ensino da Matemática.

Ao término da graduação em Matemática, iniciei minha caminhada na construção do projeto de mestrado. Primeiro realizei uma disciplina como aluna ouvinte na Faculdade de Educação da UFRGS (Faced). Depois, ainda como ouvinte, no Programa de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. A oportunidade de participar como ouvinte motivou-me a propor um projeto para o mestrado. Assim, em 2017, realizei a primeira seleção com o projeto sobre jogos no Ensino de Ciências e Matemática, mas não fui selecionada na segunda etapa do processo. Durante o ano de 2018, continuei como aluna ouvinte no Programa de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Fiz alterações no projeto, quando conheci melhor a gamificação e as atividades gamificadas, o que resultou no projeto de mestrado com o título Jogos, Gamificação e TDICs no Ensino Fundamental de Ciências e Matemática: uma Proposta de Atividades. Nessa seleção, obtive aprovação.

A temática jogos digitais/analógicos e gamificação motivou-me na busca pelo mestrado, pois é um assunto emergente/urgente na educação básica. Eu sou uma imigrante digital, iniciei minha convivência com computadores em 1996, no início da graduação de Biologia. Como muitos, tinha medo de usar e acabar causando um problema no hardware. Hoje estamos inseridos em um mundo digital, temos os hardwares, software, smartphones e redes sociais como ferramentas e aliados para realização das tarefas diárias. Essa condição de imigrante e o desejo de conhecimento sobre as tecnologias digitais e sua aplicação em sala de aula me conduziram no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao ingressar como aluna ouvinte, reencontrei o professor José Vicente de Lima Robaina, que tinha a ideia de formar um grupo de pesquisa. Na disciplina “Seminário

de Pesquisa: Questões Sócio Científicas para a Educação em Ciências”, deu-se início à consolidação do grupo de pesquisa. Em 2018/1 teve início o Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação do Campo e Ciências Naturais (GPEEC/NATUREZA), coordenado pelo referido professor citado. O grupo contemplou muitos alunos de graduação, pós-graduação, mestrado e doutorado – os alunos conduziam suas pesquisas de diversificadas formas e temáticas, tendo enfoque nas questões relacionadas à educação do campo. Por meio da participação no grupo, desenvolvi meu senso de pesquisadora, consolidei saberes e pratiquei a escrita coletiva. Além disso, o grupo proporcionou-me participar, no dia 13 de novembro de 2020, como palestrante no evento intitulado 5º Encontro dos Clubes de Ciências do Campo, promovido pelo Projeto de Extensão Clube de Ciências do Campo/UFRGS, coordenado pelo Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina (Prorext/UFRGS nº 39243). No evento, apresentei uma atividade gamificada voltada à educação no campo. Aqui me fortaleço como professor-pesquisador que, por meio da pesquisa e formação continuada, busca recursos pedagógicos-práticos para estimular o educando na construção significativa dos seus conhecimentos.

Entendo que trabalhar com tecnologias digitais é relativamente difícil para alguns professores devido a motivos variados como: falta de recurso digital; dificuldade de acesso à internet; mau uso das redes sociais por parte dos alunos; além da dificuldade dos professores imigrantes digitais de se apropriarem das tecnologias digitais, entre outros. Porém, devemos sempre pensar em mobilizar nossos conhecimentos e estar disponíveis a novos saberes, buscando formação e pesquisando continuamente.

O caminho ainda é longo. É preciso muito aprendizado, estudo e pesquisa. Para isso, participo de seminários, conferências, cursos de formação; escrevo artigos, leio livros e artigos sobre a temática, converso com professores que trabalham com jogos e estou sempre conversando com os alunos para conhecer suas preferências por jogos e atividades que utilizam os recursos digitais.

2 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais de comunicação e informação (TDICs) estão cada dia mais presentes no cotidiano. A popularização da internet, o desenvolvimento de computadores pessoais, *tablets*, *smartphones*, entre outros dispositivos, permitiu que uma grande parte da população fizesse uso desses recursos para facilitar tarefas, estudar, comunicar-se e até entreter-se. Junto com esse rápido avanço vieram novas formas de economia, como o *e-commerce*, o trabalho remoto, assim como uma nova forma de ensinar e aprender.

Na educação, a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), as *lives* e o uso de recursos síncronos e assíncronos vêm ganhando espaço. O uso dos dispositivos diminuiu, em parte, a distância entre os alunos e a educação formal, principalmente nas graduações e pós-graduações. Na educação fundamental e média, a chegada da tecnologia é lenta e requer disponibilidade do professor em conhecê-las e utilizá-las nas suas práticas. Nesse contexto, vale ressaltar a importância de a escola apropriar-se e fazer das tecnologias um aliado das práticas pedagógicas. Nesse sentido, Moran (2006, p. 1) ressalta que “[...] o campo da educação está muito pressionado por mudanças, assim como acontece com as demais organizações. Percebe-se que a educação é o caminho fundamental para transformar a sociedade”.

Nas escolas públicas, os primeiros laboratórios de informática começaram a ser implantados em 1990, e, em 1997, foram intensificados com a criação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), criado pelo Ministério da Educação com o intuito de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico. Em 12 de dezembro de 2007, mediante o Decreto nº 6.300 (Brasil, 2007), foi reestruturado e passou a ter o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica. Segundo a BNCC (Brasil, 2018, p. 9), a escola tem como papel promover a alfabetização e o letramento digital:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Pensando nesse novo contexto social, é imprescindível que professores e escolas busquem e desenvolvam o fazer pedagógico, estimulando o aluno, reavaliando e reestruturando práticas metodológicas e incluindo as TDICs e as atividades lúdicas no cotidiano escolar. As TDICs oferecem à educação recursos digitais que podem ser usados como ferramentas de aproximação e compartilhamento entre educador e educando. Para Kenski (2007, p. 46), “[...], não há dúvidas de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação”.

A educação precisa incluir as tecnologias nas atividades desenvolvidas em sala de aula, já que seu público é composto por *nativos digitais*. Ou seja, nossos estudantes nasceram e estão familiarizados com as TDICs. Por sua vez, grande parte dos professores são *imigrantes digitais*. Os professores necessitam adaptar-se à era digital e ao fácil acesso à informação. A formação continuada deve ser efetiva e proporcionada pela mantenedora, visando que a utilização da tecnologia disponível seja de qualidade e facilite os processos de ensinagem e aprendizagem. Cabe aqui salientar que os termos *nativo* e *imigrante digital* (Prensky, 2001) ainda utilizados podem ser substituídos simplesmente pelo termo *sabedoria digital* (*digital wisdom*), também proposto por Prensky em 2009, no seu artigo *H.Sapiens Digital: From digital immigrants and digital natives to digitalwisdom*¹.

O acesso às tecnologias foi facilitado pela miniaturização dos dispositivos, redução de valores, facilidades de compra e aumento considerável de capacidade de armazenar informações. Desse modo, Kenski (2007) afirma ser necessário superar o conceito de produtor e consumidor de tecnologia e pensar em desenvolvedores e criadores de novas possibilidades de uso que produzam interação e engajamento. Para a autora, as TDIC, no contexto educativo,

[...] oferecem grandes possibilidades e desafios para atividade cognitiva, afetiva e social dos alunos e dos professores de todos os níveis, do jardim de infância à universidade. Para que isso se concretize é preciso olhá-los de uma nova perspectiva. Até aqui os computadores e a internet têm sido vistos, sobretudo, como fontes de informação e como ferramentas de transformação dessa informação. Mais que o caráter instrumental e restrito do uso das tecnologias para realização de tarefas em sala de aula, é chegada a hora de

¹ Disponível em: <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss3/1/>. Acesso em: 14 jan. 2024.

alargar os horizontes da escola e de seus participantes, ou seja, de todos (Kensky, 2007, p. 66).

De acordo com Oliveira (2015, p. 24), “[...] desenvolver com os educandos atividades baseadas em Jogos digitais/analógicos estimula o cérebro, desenvolve as sinapses e a formação de novas redes neurais, pois trabalham simultaneamente diferentes sistemas como a audição, raciocínio e a visão”. Essa prática pode ser uma das muitas maneiras de instrumentalizar significativamente o processo de ensino-aprendizagem, haja vista que as atividades com jogos ajudam a desenvolver o raciocínio lógico, a concentração, o desenvolvimento matemático, a linguagem escrita e falada, podendo o aluno construir estratégias e soluções para os desafios apresentados. Segundo Vygotsky (1989, p. 22), “[...] é através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”.

O ato de jogar também mobiliza e ativa a memória e estimula os sentidos, ajuda na compreensão das regras sociais, no trabalho coletivo e colaborativo, reforça o convívio e estimula a aprendizagem. Nas últimas duas décadas, a estratégia metodológica da gamificação tem ganhado espaço na sociedade, pois ela faz a união entre as tecnologias digitais e os estímulos provocados pelos jogos.

A gamificação é uma metodologia que utiliza os elementos dos jogos para fidelizar o usuário – e não tem somente a intenção de entreter. Ela é utilizada em muitos *sites* e aplicativos a fim de estimular a participação e o engajamento através de pontos, milhas, prêmios, entre outros bônus. Diferente dos jogos, uma atividade gamificada parte de uma realidade na educação, de uma situação-problema ou conteúdo específico, visando tornar o cotidiano mais atrativo e trazendo o elemento lúdico para atingir um objetivo pré-determinado. Essa metodologia traz benefícios como:

- **Motivação e engajamento:** o aluno tem contato com o lúdico ao mesmo tempo em que é exposto ao conteúdo.
- **Fortalecimento dos conhecimentos:** estimula a memória, pois a teoria é utilizada para resolver e avançar no ‘jogo’.
- **Dados estratégicos:** as plataformas digitais disponíveis possibilitam que o professor acompanhe o progresso do educando, além de dar o *feedback* ao aluno.

- Flexibilidade e autonomia: as plataformas digitais podem ser acessadas fora da sala de aula, o que dá maior liberdade e flexibiliza a disponibilidade do conteúdo intrínseco na atividade.

Pensando na incorporação das TDICs, a professora Ana Elisa Ribeiro (2010), do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), traz a sugestão de seis elementos que o professor deve pensar para utilizar de forma efetiva as tecnologias digitais e dar o 'pulo do gato'. Segundo o estudo, são elementos da natureza humana, ou seja, são da disponibilidade individual, como sistematizados na Figura 1, a seguir. Segundo o estudo de Ribeiro (2010), os itens estão listados por ordem de importância.

Figura 1 - Seis elementos para pensar e agir



Fonte: adaptado de Ribeiro (2010).

Cabe ao professor buscar conhecer as TDICs para utilizá-las no cotidiano escolar. O aluno traz para a sala informações que encontrou na internet, traz jogos, faz vídeos e posta conteúdo nas redes sociais, e o professor precisa estar disposto a usar esse conhecimento para estimular a aprendizagem contextualizada e significativa. O professor é aquele que precisa estar aberto ao novo, conhecendo, sendo curioso, ousando um novo fazer, mobilizando seus subsunçores, dando-lhes novo sentido, desenvolvendo um espaço de construção coletiva e de compartilhamento de saberes.

2.1 JUSTIFICATIVA

A educação escolar não tem demonstrado bons resultados no desenvolvimento de alunos críticos e participativos. Ainda se encontra fragmentada, descontextualizada e desatualizada no uso das TDICs e práticas metodológicas que coloquem o aluno como autor da aprendizagem. Além disso, as atividades lúdicas são, muitas vezes, desconsideradas no planejamento.

Atividades pautadas na ludicidade desempenham um papel importante no desenvolvimento cognitivo, social e antropológico da humanidade. Brincando, aprende-se a abstrair, a conhecer as regras sociais, a compartilhar e dividir tarefas, o que é essencial para a resolução de problemas matemáticos. Possibilita estar disposto a experienciar, nas Ciências Biológicas e na criação de estratégias para resolver de forma criativa problemas cotidianos. Contribui, ainda, para o desenvolvimento físico, psicológico e intelectual e colabora no processo de ensino e aprendizagem, facilitando a mobilização dos conceitos intrínsecos na atividade. Sobre atividades que utilizam jogos e ludicidade, Grassi (2008, p. 103) afirma que:

A utilização dos jogos e brincadeiras na educação, no trabalho pedagógico e psicopedagógico com sujeitos que apresentam ou não dificuldades de aprendizagem apresenta-se como uma alternativa interessante, pois pode despertar o interesse e o desejo de aprender e, ao mesmo tempo, pode possibilitar o desenvolvimento de estruturas de pensamento mais elaboradas, a apropriação e a construção de conhecimentos, enfim a aprendizagem.

O início deste projeto de pesquisa tem origem nas minhas vivências como docente das disciplinas de Ciências e Matemática nas séries finais do ensino fundamental. Cursei a especialização em Mídias na Educação pela UFRGS no período de 2014 e 2015. Para o trabalho de conclusão do curso, pesquisei e desenvolvi atividades com jogos digitais para o ensino de Ciências, Educação Física e Matemática do sexto ano do ensino fundamental. Ao analisar os resultados, percebi que essas atividades tiveram um impacto positivo sobre a aprendizagem, a participação e o trabalho cooperativo dos educandos.

O trabalho com jogos e gamificação pode fazer com que os conteúdos específicos das disciplinas de Ciências e Matemática se tornem mais atrativos ao educando. Os recursos digitais utilizados e o ambiente virtual são familiares, a usabilidade é intuitiva e pode ser acessada através do *smartphone*, computador, *tablet* e atualmente pelos *chromebooks*. Diante do exposto, surgiu a pergunta que deu início

a esta pesquisa: *Como a utilização da gamificação e das TDICs podem auxiliar no processo de aprendizagem no ensino de Ciências e Matemática?*

2. 2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo geral

Avaliar o potencial da utilização de jogos digitais/analógicos e de atividades gamificadas no ensino de Ciências e Matemática nas séries finais do ensino fundamental e analisar como a utilização dos jogos/gamificação pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental.

2.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste estudo são:

- compreender a partir da pesquisa bibliográfica como os jogos digitais /analógicos podem auxiliar na aprendizagem;
- analisar como a utilização de jogos, TDICs e gamificação influenciam no estilo de aprendizagem dos educandos envolvidos na pesquisa;
- identificar os estilos de aprendizagem através da aplicação do questionário VARK; e
- investigar como uma atividade gamificada híbrida (digital/analógica), desenvolvida em parceria com os sujeitos da pesquisa, pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

3 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais potencialidades na aprendizagem podem ser proporcionadas, consolidadas e ampliadas a partir da utilização das TDICs, jogos e gamificação? Conhecendo os objetivos e o problema de pesquisa, entende-se que se faz necessário termos um conhecimento teórico sobre as potencialidades das atividades baseadas nas TDICs; Aprendizagem Significativa; Ensino de Ciências; Ensino de Matemática; Gamificação; Jogos digitais/analógicos, dentre outros que irão embasar o referencial teórico.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentam-se os principais pressupostos teóricos que norteiam a pesquisa.

4.1. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Aprender requer uma mudança comportamental (mental); necessita que as sinapses se reorganizem, que haja uma mobilização dos conhecimentos já adquiridos frente aos novos saberes. As experiências do sujeito que aprende em uma perspectiva que leva em conta as características cognitivas provoca mudanças nos padrões cerebrais. Nesse sentido, Oliveira (2015, p. 18) propõe que:

Aprendizagem é um processo cognitivo através do qual se desenvolvem habilidades, competências e conhecimento, se dá pela interação entre o objeto de estudo e o indivíduo provocando mudanças estruturais no seu cérebro, formando novas conexões e memórias.

Em 1963, David Ausubel propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa, na obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Segundo essa teoria, os novos conhecimentos adquiridos relacionam-se e interagem de forma substantiva (não literal) e não-arbitrária (a interação é específica com determinado conhecimento) com o conhecimento prévio do aprendente. Ausubel (1963) afirmava que existem duas condições primordiais para que esse tipo de aprendizagem ocorra: disposição do aprendente em aprender, pois na memorização o aprendizado é mecânico, e que o conteúdo deve ser potencialmente significativo, contextualizado e ter uma lógica. Para Moreira (2011, p.2):

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Ausubel (1963) trouxe o conceito de subsunçor, ideia-âncora e organizadores prévios: são os conhecimentos que o educando já possui e é resultado dos seus processos cognitivos. De forma simplificada, são informações já aprendidas ou com significado, e é a partir delas que as novas informações passam a ter sentido e tornam-se aprendizagem com significado. Essa interação entre as aprendizagens prévias e o

novo conhecimento é que promovem a mobilização das informações que serão aprendidas e não memorizadas, e até mesmo o subsunçor pode ganhar um novo significado, fortalecendo e reforçando os existentes. Considerando que a aprendizagem significativa está intimamente relacionada à cognição, Moreira e Masini (2006, p. 14) dizem:

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e que funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem para as novas ideias e conceitos.

Com o foco nos subsunçores, pode-se questionar: como eles se processam cognitivamente?

A aprendizagem mecânica acontece quando o indivíduo recebe informação totalmente nova de uma área específica do conhecimento que ele não domina ou não tem os conhecimentos prévios que despertam o interesse. Isso irá acontecer até o momento que esse determinado assunto se torne relevante, passando a subsunçor, mesmo que seja pouco elaborado e/ou cognitivamente frágil.

Outra possível explicação é que as crianças reconhecem conceitos pelo processo de *formação de conceitos*, que generaliza informações específicas. Já na idade escolar, a maioria das crianças desenvolve, de forma satisfatória, um conjunto de conteúdos que permite a ocorrência da aprendizagem significativa. A partir dessa etapa, há *assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação interativa* das novas informações.

Ausubel (1963) sugeriu o uso dos organizadores prévios para desenvolver a ancoragem das novas aprendizagens. Usando os organizadores (materiais que servem de introdução a determinados conceitos), pode-se alterar, de forma proposital, as estruturas cognitivas. Esse material traz em si uma certa complexibilidade, nível de abstração, generalidade e inclusividade de forma mais sistemática e com o objetivo de servir de ligação entre as informações com significado, ou seja, trata-se de “pontes cognitivas” entre os saberes. As condições para essa aprendizagem acontecer são materiais relacionáveis e disponibilidade do aprendiz. O material precisa trazer a conexão com o conhecimento prévio e que não seja de maneira não arbitrária. Esses materiais que possuem esses atributos, Ausubel (1963) intitulou de *potencialmente significativos*. Também é necessário que o aprendiz esteja disponível a fazer essas

relações de uma forma efetiva, realmente atribuindo significado ao material trabalhado. Para Ausubel (1978, p. 41):

[...] a essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não-litera) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para a aprendizagem dessas ideias. Este aspecto especificamente relevante pode ser, por exemplo uma imagem, um símbolo, um conceito, uma proposição, já significativo.

Conforme Ausubel (1978), a testagem sistemática não deve ser semelhante aos exemplos trabalhados em aula, pois pode levar a respostas mecânicas que foram memorizadas e não consolidadas como aprendizagem. Para essa testagem da aprendizagem significativa, faz-se necessário o uso de atividades que visem à solução de problemas através de novas estratégias, de uma maneira nova, diferente da familiarizada, transformando o conhecimento proposto pelo professor em aprendizagem significativa. Assim, reformular e reorganizar os problemas contextualizando de forma diferenciada do original é importante nessa construção.

Conclui-se que aprendizagem significativa se caracteriza como uma mobilização cognitiva através da organização do material (conhecimento prévio, subsunçor e âncora) presente nas estruturas cognitivas. Ainda, que resulta no armazenamento organizado das informações recebidas na mente do ser aprendiz. A aprendizagem mecânica é aquela em que a nova informação tem pouca ou nenhuma interação com os conceitos relevantes consolidados. E é significativa quando serve de conectivo entre o que já se sabe e o que se deve aprender, proporcionando a compreensão dos novos saberes e sua consolidação no sistema neuronal.

4.2 ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de Ciências prima pela formação crítica do educando, buscando formas de experimentar e vivenciar as ciências e as tecnologias na prática e de forma significativa. Na visão de Edgar Morin (2005, p. 86) o ensino de Ciências no século XX é "[...] uma aventura incerta que comporta em si mesmo, permanentemente, o risco de ilusão e do erro". Com isso, o autor chama atenção para o fato de que é uma necessidade emergente a mudança do ensino tradicional para um ensino dinâmico, contextualizado e que realmente tenha um significado para o aprendiz. Nesse

contexto, o professor precisa propor atividades que partam dos conhecimentos prévios e incorporem o contexto social e as TDICs disponíveis no ambiente escolar.

O ensino de Ciências no ensino fundamental tem como objetivo principal promover a compreensão científica do mundo natural por meio da apresentação de conceitos e teorias científicas, bem como o desenvolvimento da capacidade de investigação, experimentação e pesquisa. O conteúdo deve ser articulado com outras áreas do saber de forma contextualizada e interdisciplinar, buscando construir relações significativas que resultem na aprendizagem. A BNCC (Brasil, 2018, p. 321) enfatiza a importância da articulação e da diversidade dos conhecimentos:

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Edgar Morin (2005), entusiasta desta interdisciplinaridade, afirma que somente um pensamento complexo da realidade pode fazer o pensamento avançar no sentido de contextualizar, de articular e tornar esse processo efetivo, assim como compreender o conhecimento – complexo – produzido ao longo da história. Segundo o autor:

[...] a reforma necessária do pensamento é aquela que gera um pensamento do contexto e do complexo. O pensamento contextual busca sempre a relação de inseparabilidade e as inter-retroações entre qualquer fenômeno e seu contexto, e deste com o contexto planetário. O complexo requer um pensamento que capte relações, inter-relações, implicações mútuas, fenômenos multidimensionais, realidades que são simultaneamente solidárias e conflitivas (como a própria democracia, que é o sistema que se nutre de antagonismos e que, simultaneamente, os regula), que respeite a diversidade, ao mesmo tempo que a unidade, um pensamento organizador que conceba a relação recíproca entre todas as partes (Morin, 2005, p. 23).

Para que o ensino de Ciências seja efetivo, professor e aluno devem atuar como mediadores entre os conteúdos científicos e a realidade escolar contextualizada, desenvolvendo ações que tornem o conteúdo interessante, despertando a inquietação, a busca por respostas lógicas para o desconhecido. Bizzo (2012, p. 14) define essa necessidade emergente do ensino de Ciências como: “[...] o desenvolvimento de capacidades que despertem nos estudantes a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis”. O autor também acredita que a educação em Ciências não pode

se limitar à reprodução de notícias e conhecimentos científicos de pesquisadores e autores renomados. Deve ser de fato uma forma de planejar, elaborar, inquietar e coordenar pensamentos e agir diante do desconhecido. O aluno precisa ser o protagonista maior, participando amplamente do processo científico, despertando a curiosidade e o encantamento por fazer ciência de forma que frutifique e tenha o desejo de seguir a carreira científica.

No ambiente escolar, o aluno pode desenvolver suas potencialidades realizando atividades relevantes e com significado, desenvolvendo-se cientificamente. Sabendo-se que o sujeito, aluno, é um ser social, que constrói e reconstrói relações com o conhecimento, capaz de se adaptar às transformações da sociedade, as mudanças no contexto escolar, as práticas pedagógicas a se adotar precisam estar voltadas a essa necessidade e as habilidades dos educandos. Nesse sentido, Libâneo reforça o compromisso da escola:

A escola tem, pois, o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização. Junto a isso tem, também, o compromisso de ajudar os alunos a tornarem-se sujeitos pensantes, capazes de construir elementos categoriais de compreensão e apropriação crítica da realidade (Libâneo, 2010, p.11).

O objetivo é incentivar que o processo de ensino-aprendizagem se consolide e seja efetivo, com significado, dando aporte para que o conteúdo científico possa trazer melhorias e auxiliem na resolução dos problemas diários. As atividades devem promover a formação crítica e cidadã, criativa e consciente em um ambiente agradável que estimule a aprendizagem significativa, lembrando que a aprendizagem significativa ocorre quando os conhecimentos prévios são mobilizados. Uma tarefa significativa está essencialmente relacionada com o conhecimento que o aluno já traz como forma de âncora e como ele se relaciona com a nova informação. Nesse aspecto, Moreira (2011) parte do pressuposto de que as práticas priorizadas na escola devem propiciar atividades confrontantes e desafiadoras, em que os alunos sejam ativos no próprio processo de aprendizagem que os envolvem. As atividades que utilizam TDICs, jogos e ludicidade podem favorecer a aquisição e significação das novas informações apresentadas pelo professor ou descobertas através da pesquisa.

É muito importante a incorporação dos recursos tecnológicos no cotidiano da sala de aula. Como já referido, os educandos são nativos digitais; têm acesso à internet na escola e em casa; possuem *smartphones*. As escolas dispõem de

laboratórios de informática, de modo que o acesso à informação está cada dia mais incorporado ao cotidiano. Assim, os discentes utilizam as redes sociais, os jogos digitais, os *hiperlinks* e *sites*, logo, fazer uso dessas ferramentas pode ser um facilitador da aprendizagem. Aqui, é preciso ressaltar que o uso crítico e saudável das tecnologias também deve estar presente no planejamento e que conhecer a funcionalidade não implica no seu uso para resolver problemas do cotidiano. De acordo com Moran (2013, p. 1): “[...] a aquisição de informação, dos dados dependerá cada vez menos do professor. As tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos, de forma rápida e atraente”.

Ensinar Ciências requer disponibilidade para despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes. O aluno dos bancos escolares tem um jeito peculiar de aprender. Seu cérebro tem estruturas cognitivas diferentes, é hipertextual, conforme aponta Mattar (2010, p. 11):

Os jovens de hoje passam boa parte do dia assistindo à televisão, na internet e jogando games. Diferentes experiências resultam em diferentes estruturas cerebrais. Devemos pensar em uma neuroplasticidade do cérebro. O cérebro dos nossos alunos mudou fisicamente. Processos de pensamentos linear retardam o aprendizado dessa nova geração que possui mentes hipertextuais.

Pensando na sociedade aprendente e nas mudanças que têm passado, faz-se emergente um novo pensar e fazer ciência na escola. É responsabilidade do docente, a partir da sua prática, planejar e elaborar metodologias que primam para que haja o aprendizado e não a mera repetição de conceitos. Nesse ponto, o Professor Nélio Bizzo (2012) menciona que há uma diferença entre aquilo que o professor quer ensinar de fato e o que o discente compreende/aprende, ficando evidente a disparidade entre o saber científico e o que realmente fica processado no cérebro dos discentes.

Ao analisar os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2018, fica evidente essa distância entre a memorização e a aprendizagem. Participaram do teste 10.691 estudantes em 597 escolas das redes pública e privada, nascidos no ano de 2002 e matriculados a partir do sétimo ano do ensino fundamental. De acordo com o portal do Ministério da Educação e Cultura (MEC), dos 78 países participantes, o Brasil tem 68,1% dos estudantes com 15 anos de idade, com baixa proficiência (conhecimento e habilidades) em leitura e Ciências e não possuem o conhecimento básico em Matemática para exercer a cidadania. Em

Ciências, o índice atinge 55% dos estudantes, e esse nível se mantém estável desde 2009. Para avaliar o letramento científico, o PISA analisa a “[...] capacidade de se envolver com questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo, estando disposto a participar de discussão fundamentada sobre ciência e tecnologia” (Inep, 2018, p.2). Pensando no exposto, fica claro que há uma distância entre o idealizado por leis, parâmetros e bases curriculares e a realidade do ensino.

Ao analisar os dados do PISA, fica evidente que, no ensino fundamental de Ciências, os objetivos não estão sendo alcançados. Por isso, é fundamental repensar as práticas e metodologias. Atualmente, o que se verifica ao analisar o PISA é que, na maioria das escolas, o Ensino de Ciências ainda continua sendo tratado como memorização de conceitos, fórmulas e sistemas de classificação, sistematização e reprodução de termos científicos, que muitas vezes não fazem sentido ao educando. Há uma necessidade urgente de ampliar essa visão tradicional de ensino, de modo que a formação dos profissionais da educação enfatize as atividades voltadas à pesquisa e mobilização dos saberes científicos de forma que tenham relevância nas comunidades escolares. Para atingir esses objetivos propostos, é importante que os professores recebam formação continuada e adequada para que possam utilizar adequadamente as ferramentas disponíveis e também se apropriem das TDICs – que favorecem o processo de ensinagem-aprendizagem.

Para que o ensino de Ciências possa desenvolver as competências necessárias à vivência cidadã, a utilização das tecnologias e também das atividades lúdicas se faz importante. Usar estratégias pautadas em jogos pode ser uma forma de contribuir e mudar essa realidade, haja vista que o jogo digital/analógico propicia ao aluno a oportunidade de testar aprendizagens, fortalecer sua capacidade de abstração e resolução de problemas, e provavelmente provoque uma aprendizagem realmente com significado e conectada à vida cotidiana. Segundo Ausubel, 2003, p. 196:

As intenções, num sentido muito real, são precursores de motivação de disposições mentais que mediam, de facto, os efeitos destes quer no que toca às ações pretendidas, quer, finalmente, no que toca a própria memória, facilitando a aprendizagem significativa.

Os jogos no Ensino de Ciências podem ser aliados pedagógicos, pois fazem a conexão entre os conhecimentos já assimilados e os novos conceitos, permitem a interação com o mundo e, a partir desta relação, familiarizar-se com informações

novas e construir seus saberes. Jogando, o aprendiz tem a capacidade de exercer o domínio sobre determinada situação e buscar alternativas para solucionar determinado problema. A perspectiva cognitiva de Piaget (1971) traz a ideia de que a inteligência se processa pela adaptação do indivíduo ao meio e às situações que lhe são impostas, tomando como *input* duas invariantes funcionais a assimilação e a acomodação. A acomodação é um estágio superior à assimilação, favorecendo o aprimoramento e o refinamento do conhecimento de acordo com a realidade, possibilitando variadas interpretações do mundo.

De acordo com Vygotsky (2003, p. 106), “[...] o jogo obriga as crianças a diversificar de forma ilimitada a coordenação social de seus movimentos e lhes ensina flexibilidade, plasticidade e aptidão criativa como nenhum outro âmbito da educação”. Desse modo, quando o educador se propõe a trabalhar com jogos, com a intencionalidade da aprendizagem significativa, deve dar atenção em especial àqueles com regras e propiciar o contato com o fazer, pois atividades práticas despertam a curiosidade. Ao se trabalhar com jogos, há favorecimento da socialização, o prazer em realizar e solucionar uma situação específica, enfim, prepara para a vivência social do sujeito. Por tudo isso, o lúdico deve ser considerado nos currículos, práticas escolares e na sala de aula, com o intuito de promover, de forma significativa, o desenvolvimento holístico dos alunos em diferentes dimensões (física, cognitiva, afetiva, motora e social).

A educação em Ciências deve ser vista como uma ferramenta importante na formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender o mundo ao seu redor e atuar como agentes transformadores da realidade. Por isso, ofertar uma educação em Ciências de qualidade é investir no desenvolvimento social, econômico e tecnológico do país, bem como na formação de uma sociedade mais justa e igualitária.

4.3 ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino de Matemática vem passando por mudanças nas últimas décadas. No Brasil, essas alterações começaram a se consolidar em 1996 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Posteriormente, em 2006, seu artigo 32 foi alterado, estipulando que o ensino fundamental, obrigatório e gratuito em

escolas públicas passasse a ser de nove anos, iniciando aos seis anos de idade, sendo implantado de forma gradativa até o ano de 2010.

A aula de Matemática de forma expositiva, com repetição de fórmulas e lista de exercícios, não propicia o aprendizado. Repetir uma solução de problemas é mecânico, sem aprendizagem. Essa repetição faz o educando acreditar que não é capaz de resolver novos problemas e também descontextualiza a aprendizagem matemática. Para ele, esta é uma área do conhecimento estática e de verdades absolutas.

Quando o aluno supervaloriza a matemática perde a confiança, não busca novas estratégias de resolução, e não consegue ver como pode auxiliar em um problema real. Os alunos não se sentem à vontade para tentar novas soluções, elaborar alternativas diferentes da exposta pelo professor. Falta motivação, dizer que a matemática será útil no futuro, fazer listas de exercícios que repetem a solução demonstrada pelo professor, mostrar os conhecimentos como acabados e polidos, sem gerar a oportunidade de criar, de pensar não estimula o educando. Muitos professores ainda se preocupam com a quantidade de matéria “passada”, com a resolução das listas e repetição de fórmulas e conceitos.

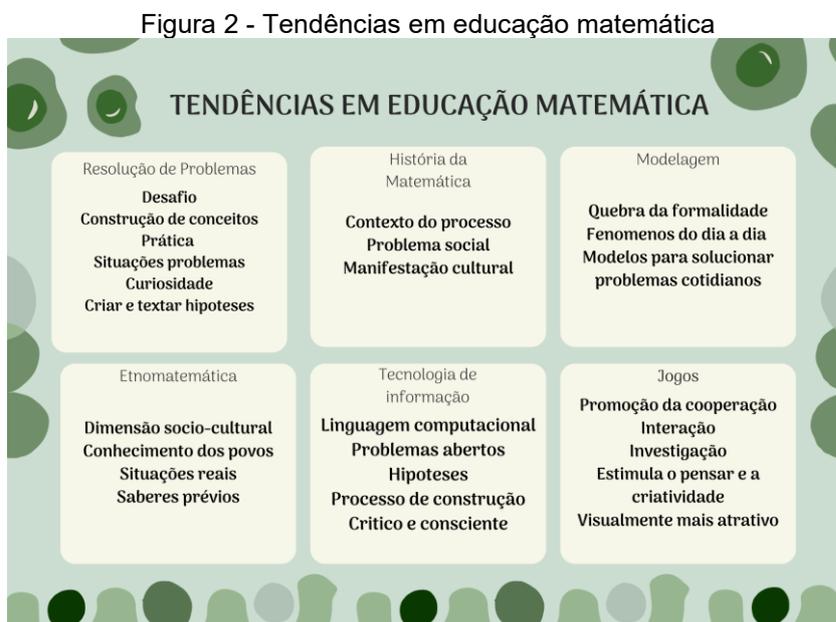
É necessário que se pense em um novo fazer metodológico, considerando as mudanças socioculturais, tecnológicas e um fazer matemática com significado. Há três aspectos muito importantes que devem ser considerados na educação matemática: fazer parte da educação geral; preparar o educando para a cidadania; e ser base de uma possível carreira em ciência e tecnologia. Todos têm o mesmo valor e obviamente estão relacionados. Mas o que se observa e gera certa preocupação é que nenhum está sendo atingido de forma satisfatória. A matemática praticada atualmente como disciplina autônoma, sem relação com as demais, desatualizada, inútil e desinteressante tende a desaparecer, dando lugar às novas tendências sugeridas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como: a resolução de problemas, a história da matemática, o uso das tecnologias da comunicação, o uso de jogos, etnomatemática buscando contextualização e interdisciplinaridade. Para D’Ambrósio (2005, p. 92), os professores devem:

[...] precisam aproximar a disciplina do que é espontâneo, deixar a criança à vontade, propor jogos, distribuir balas, objetos, para que o aluno se sinta bem. A criança adquire habilidades para a matemática em casa, no meio em que vive. Cada um tem um modo próprio de aplicá-la.

É evidente que se deve buscar outras formas de ensinar e propiciar a aprendizagem. Ao observar os PCN, evidenciam-se algumas tendências no ensino da Matemática, como história da Matemática, resolução de problemas, modelagem, etnomatemática, tecnologias e jogos matemáticos, as quais podem ser incorporadas na prática diária e no desenvolvimento de atividades, visando despertar o interesse e melhorar o processo de ensino e aprendizagem matemática pelos alunos, fazendo com que participem ativamente desse processo. De acordo com o professor pesquisador da etnomatemática, D' Ambrósio (2003, p. 3):

Os professores precisam aproximar a disciplina do que é espontâneo, deixar a criança à vontade, propor jogos, distribuir balas, objetos, para que o aluno se sinta bem. A criança adquire habilidades para a matemática em casa, no meio em que vive. Cada um tem um modo próprio de aplicá-la. Só que na escola dizem que a matemática não se faz do jeito de casa. Rechaçam esse conhecimento que o aluno traz e isso cria conflito.

A seguir, a Figura 2 mostra de forma sistematizada as vantagens de utilização das tendências em educação matemática citadas.



Fonte: elaborada pela autora.

A defasagem na educação matemática fica evidente ao analisar os últimos resultados do PISA (2018). O Brasil mantém a mesma média desde 2009, ou seja, as diferenças são insignificantes estatisticamente, deixando a média inalterada nestes últimos anos. Segundo o estudo do INEP, o Brasil ficou em último lugar na América do Sul com média de 384, com empate técnico com a Argentina (379). Do total de alunos testados (10691) 61,8% não possuem nível básico considerado pela

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para poder exercer a cidadania de forma plena; 41% não têm conhecimento matemático para resolver questões simples e cotidianas; e apenas 0,1% atingiu o nível máximo de proficiência.

Analisando os dados do PISA sobre o desempenho dos alunos brasileiros, fica claro que é preciso pensar e utilizar novas práticas no ensino de Matemática. Para tanto, o professor deve buscar diferentes formas de abordagem para trabalhar os diversos conceitos, fazer com que a matemática deixe de ser o “monstro” da escola, e contextualizá-la. Trabalhar com os jogos e a gamificação pode ser mais uma alternativa para essa construção.

O professor deve conhecer as tendências para o ensino de matemática, e a partir desse conhecimento, planejar e desenvolver atividades que irão cumprir o papel de proporcionar uma aprendizagem matemática com real significado, oportunizando as ferramentas para o aluno exercer plenamente sua cidadania e resolver problemas cotidianos. A aprendizagem requer a aquisição de habilidades e valores que provocam mudanças no indivíduo, pois o objetivo da educação é a aprendizagem e o agente é o aluno. Segundo Bordenave (1996, p. 38), “[...] é uma atividade que acontece no aluno e que é realizada por ele. As pessoas não podem aprender umas pelas outras.”

4.4 GAMIFICAÇÃO

Não há como negar que a sociedade mudou e que a educação também foi afetada por tantas mudanças. Os avanços das TDICs estão cada dia mais presentes nas salas de aula. Os estudantes hoje têm uma forma de pensar e organizar o pensamento de forma randômica (Prensky, 2011), utilizam os meios não analógicos e digitais, uma combinação que propicia uma ação e interação de forma mais dinâmica e instantânea. Esse novo formato é facilitado pelas formas variadas de TDICs, em que os alunos têm à sua disposição aplicativos de mensagens, *smartphones*, aplicativos de vídeos e áudios, assim como diversos formatos em *streaming games*. Segundo a pesquisa Game Brasil (PGB) (2022), três em cada quatro brasileiros jogam algum *game*, e 48,3% destes jogadores preferem os *smartphones*.

Os professores têm um desafio diante deste novo perfil de aluno. Como manter o interesse pelos conteúdos curriculares frente a este admirável mundo novo, com diversos dispositivos móveis e *gadgets* (*smartwatch*, leitores de MP3, carregador sem

fi, alto falantes)? As possibilidades de interação nesse universo da cultura digital são infinitas e muito tentadoras, valendo novamente reforçar que deve-se primar pelo uso crítico e ético da tecnologia. Essa realidade tem forçado a escola a pensar em estratégias para despertar o interesse do estudante, promovendo o uso de novas abordagens e diferentes metodologias ativas, entre elas a “gamificação”.

A gamificação é uma metodologia que consiste em aplicar conceitos lúdicos, de *games*, em atividades que não são necessariamente jogos, em situações reais. Na educação, essa metodologia tem sido amplamente difundida como uma forma de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e motivador para os alunos. Kapp (2012, p. 10) define a gamificação como: “Gamificação está usando a mecânica baseados em jogos, estética e pensamento de jogo para envolver as pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem, e resolver problemas.”

A partir da gamificação, os alunos são desafiados a superar obstáculos e alcançar objetivos de maneira muito mais envolvente do que o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes é monótono e pouco interativo. As possibilidades de aplicação da gamificação na educação são inúmeras, desde o uso de plataformas digitais educacionais que possuem jogos e desafios, até a criação de jogos educativos para serem utilizados em sala de aula.

A gamificação não é um *game*; é uma atividade que faz uso dos conceitos dos jogos como pontuação e *feedback* em uma situação real com a finalidade de aprendizagem, motivação, participação e engajamento dos discentes, utilizando-se da sua característica lúdica. Por esse fato, tem despertado o interesse da educação. Para Vianna *et al.* (2013, p. 108), “[...] talvez seja a educação uma das áreas em que se tem maior expectativa com relação à extensão de benefícios passíveis de serem alcançados com a gamificação”. Com seu uso no ensino, como prática metodológica, pressupõe-se uma reflexão natural na aprendizagem, favorecendo a motivação e a criatividade no contexto escolar. De acordo com Murr e Ferrari (2020, p. 8):

Pode-se dizer que a gamificação cria uma simulação dentro de uma situação real, e o que se “pensa” estar fazendo é diferente do que está ocorrendo de fato. Você tem a impressão de que está jogando, mas, na verdade, está estudando um conceito, fazendo um trabalho, comprando produtos, lembrando-se de uma marca etc. Não se trata de ser ludibriado, mas de deixar-se levar pela motivação do jogo para, de forma lúdica, resolver questões da vida real.

Ainda, pode-se observar nos alunos participantes das atividades gamificadas os seguintes aspectos:

- crescimento do interesse e engajamento;
- melhor compreensão do conteúdo;
- aprendizagem progressiva;
- desenvolvimento educacional;
- melhora do processo de aprendizagem e identificação das lacunas; e
- aprendizagem mais lúdica, interativa, cooperativa e motivadora.

Os pesquisadores/autores Kevin Werbach e Dam Hunter (2012), autores de *The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win* e de *Gamificación: las técnicas de los juegos aplicada*, entre outros, identificam três grupos de elementos que devem estar presentes em uma atividade gamificada, a chamada 'Pirâmide da Gamificação' (Figura 3).

Figura 3 - Pirâmide da Gamificação



Fonte: adaptado de Eugênio (2020).

Para os autores Kevin Werbach e Dam Hunter (2012), estão representadas na pirâmide as três principais categorias de elementos de *games* que permitem a

aplicação da gamificação em diferentes contextos e aparecem em ordem decrescente de abstração: dinâmica, mecânica e componentes. Cada nível da pirâmide se subdivide, levando o jogador à realização da atividade proposta. A divisão ocorre da seguinte forma:

- **Dinâmica:** apresenta os fatores mais abstratos encontrados nos jogos. Fazem parte deste nível:
 - Restrição: limita a interação com objetivo de instigar o usuário a criar e propor soluções.
 - Narrativa: história do contexto do jogo.
 - Progressão: avançar o nível, ir para o próximo nível.
 - Emoção: desperta diferentes emoções, sendo a principal a diversão.
 - Relacionamento: pode possibilitar a interação com outros jogadores.

- **Mecânica:** apresenta as orientações básicas para o jogador evoluir. Esse nível contempla:
 - Desafio: tarefas e enigmas que devem ser solucionados.
 - Sorte: elementos aleatórios que podem mudar o rumo do jogo, sensação de surpresa.
 - Competição: vontade de vencer.
 - Feedback: permite que o jogador acompanhe seu progresso.
 - Recursos: itens que podem ajudar na realização das tarefas.
 - Recompensas: itens que podem ajudar na realização das tarefas.
 - Transações: comercializar os recursos dentro do jogo.
 - Cooperação e competição: sentimento de vitória e/ou derrota.
 - Status de vitória: define quem 'ganha' o jogo, o vencedor.

- **Componentes:** são aqueles elementos específicos do jogo. Fazem parte desse nível:
 - Conquistas: são as recompensas ao final de um nível ou missão.
 - Avatares: são as representações visuais do jogador.

- *Badges*: são medalhas, moedas, troféus entre outros que representam as conquistas do jogador.
- “Luta com chefe”/boss: são os desafios mais difíceis, indicam o final de um nível, missão complexa ou de uma etapa do jogo.
- Combate: são batalha propostas entre os jogadores.
- Conteúdo bloqueado: são recursos que podem ser acessados quando o jogador cumpre requisitos pré-determinados.
- Doação: são recursos que podem ser compartilhados entre jogadores;
- Leaderboard: indicação visual de progresso e das conquistas dos jogadores.
- Níveis: representação numérica das etapas concluídas e o progresso do jogador.
- Pontos: representações numéricas de ações que geram pontos.
- Missões: são desafios pré-definidos que o jogador deve cumprir com os objetivos de obter recompensas.
- Bens virtuais: são recursos virtuais com valor virtual que podem ser utilizados no jogo.

A seguir, o Quadro 1 traz, de forma resumida e esquematizada, os níveis e os elementos que fazem parte de cada um deles.

Quadro 1 - Níveis e elementos

Dinâmica	Mecânica	Componentes
Restrição	Desafio	Conquista
Narrativa	Sorte	Avatares
Progressão	Competição	Badges
Emoção	Feedback	“Luta com chefe”/Boss
Relacionamento	Recursos	Combate
	Recompensas	Conteúdo bloqueado
	Transações	Doação
	Cooperação e competição	Leaderboard
	Status de Vitória	Níveis
		Pontos
		Missões
		Bens Virtuais

Fonte: adaptado de Werbach e Hunter (2012).

Trabalhar com atividades gamificadas pode servir como motivação para a realização de tarefas e resolução de problemas do universo não *game*. Há vários exemplos do uso da gamificação no cotidiano, principalmente no *marketing*, *site* para aprendizagem de línguas e fidelização de clientes. Alguns utilizam processos mais complexos, outros mais simples, com poucos dos elementos de jogos.

A Nike é uma das empresas pioneiras no uso da gamificação. Iniciou com a fidelização de clientes a partir de compras pelo *site*, as quais geravam pontos que eram acumulados para troca por produtos. Depois, fez o mesmo com o *app* Nike+ *Running*. A empresa transformou o *fitness* em um aplicativo gamificado no qual os jogadores podem ver como está seu progresso e também o de outros jogadores em relação às metas pré-estabelecidas e que ainda valem pontos. Para aumentar seu *score*, basta correr (Umbrella, 2013). As facilidades do *app* vão desde salvar suas corridas e percursos até compartilhar, comparar com os demais usuários do seu grupo e comemorar as metas vencidas, com foco na motivação para alcançar uma vida mais saudável. Outro fator interessante é que o desafio considerado difícil, como correr, passa a ser motivação e um incentivo direto tanto social (interação com o grupo) quanto material, já que o acúmulo de recompensas e troféus pode ser trocado por produtos da marca.

Analisando tais mudanças socioculturais como as TDICs, com destaque à gamificação, percebe-se que estão cada dia mais presentes no cotidiano, em especial dos alunos que já utilizam sem muitas dificuldades os dispositivos e *softwares*. Fica evidente que incorporar essa metodologia ativa pode qualificar o ensino. De acordo com Kapp (2012, p. 22), em relação ao papel do professor na utilização da gamificação:

Profissionais da aprendizagem serão chamados para combinar diferentes estratégias de jogos com diferentes tipos de conteúdo de aprendizagem para criar ótimos resultados de aprendizagem. O corpo docente das faculdades e os profissionais da educação dentre outros envolvidos com aprendizagem e educação devem receber os conhecimentos de como as técnicas da gamificação podem ser usadas em uma variedade de configurações para melhorar a aprendizagem, retenção e aplicação do conhecimento.

Conforme Fardo (2013, p. 63):

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos, inseridos na cultura digital, estão mais acostumados e, como resultado conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável.

4.5 JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICOS

A escola tradicional, com alunos passivos, vem a cada dia perdendo a batalha, e seu propósito de transmitir conhecimento. Esse modelo não consegue suprir as necessidades e as exigências da sociedade moderna no que tange ao desenvolvimento de habilidades e competências para o pleno exercício da cidadania e integralidade social. A disseminação da TDICs e dos mais variados recursos digitais tem pressionado as instituições de ensino a se adequarem, visando melhorar seus resultados e motivar os educandos, consolidando as aprendizagens. O público-alvo das escolas é formado por “*Nativos Digitais*”, que têm formas de aprender diferentes, exploram o mundo virtual. Os processos lineares de aprendizado retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais (Mattar, 2010). Os jogos analógicos/digitais podem ser usados para despertar o interesse dos educandos e mobilizar os subsunçores, propiciando a aprendizagem significativa.

A definição de jogo é uma tarefa árdua, pois inclui diferentes categorias, relaciona-se com a cultura e está intimamente ligada ao contexto histórico. Conceitualmente, o jogo é uma atividade física e/ou intelectual que possui um conjunto de regras pré-definidas e um indivíduo (ou um grupo) vencedor e outro perdedor. A ludicidade encontrada no jogo é o que atrai como uma possibilidade de metodologia ativa que desperte o interesse do educando. Desse modo, Huizinga (2001, p. 4) destaca que:

Há uma extraordinária divergência entre as numerosas tentativas de definição biológica do jogo. Umam definem as origens e o fundamento do jogo em termos de descarga de energia vital superabundante, outras, como satisfação de certos “instintos de imitação”, ou ainda, simplesmente como uma “necessidade” de distensão. Segundo uma teoria, o jogo constitui uma preparação do jovem para as tarefas sérias que mais tarde a vida exigirá; segundo outra, trata-se de um exercício de autocontrole indispensável ao indivíduo. Outras veem o princípio do jogo como o impulso inato para exercer uma certa faculdade, ou como o desejo de dominar ou competir. Teorias há, ainda, que o consideram uma “ab-reação”, um escape para impulsos prejudiciais, um restaurador de energia despendida por uma atividade unilateral, ou “realização do desejo” ou uma ficção destinada a preservar o sentimento do valor pessoal [...].

O que todo e qualquer jogo tem em comum é a necessidade de ser regido por regras claras e compreendidas pelos jogadores, que possa funcionar, conforme já proposto por Huizinga (2001) em seu livro *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*, no qual o autor (2001, p. 33) define o jogo como:

[...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana”.

De acordo com afirmação de Huizinga (2001), o jogo faz parte da vida social, seja ela humana ou animal, desde o início da vida, atravessando os séculos até a atualidade, pois seu caráter lúdico, atrativo e competitivo faz parte das relações humanas e animais.

Em 1938, Johan Huizinga (1872-1945), historiador holandês, lançou o livro *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*, ainda muito importante na atualidade, pois trata do jogo como um elemento da cultura humana e que precisa da interação de todos para ser efetivo e alcançar seus objetivos. Na sua obra, o autor tem a intenção de: integrar o conceito de jogo no de cultura; determinar o caráter lúdico da própria cultura, sem definir o lugar do jogo nas diferentes formas de manifestações

culturais; e colocar o jogo como distinto e fundamental em tudo que acontece na sociedade.

Huizinga (2008) propõe que os jogos fazem parte da vida da criança, que não diferencia realidade de fantasia, e que o fator lúdico se torna a gênese do pensamento, da descoberta e da transformação do mundo. O jogo é universal, anterior à humanidade, faz parte da natureza humana. Não é um acordo cultural, mas se desenvolve na cultura, de modo que as civilizações surgiram e se desenvolveram no jogo e pelo jogo. É um elemento anterior à própria cultura presente em seu desenvolvimento, desde a humanidade primitiva. “O jogo vem como uma categoria absolutamente primária da vida, tão essencial quanto o raciocínio (*homo sapiens*) e a fabricação de objetos (*homo faber*)” (Huizinga, 2008, p. 4).

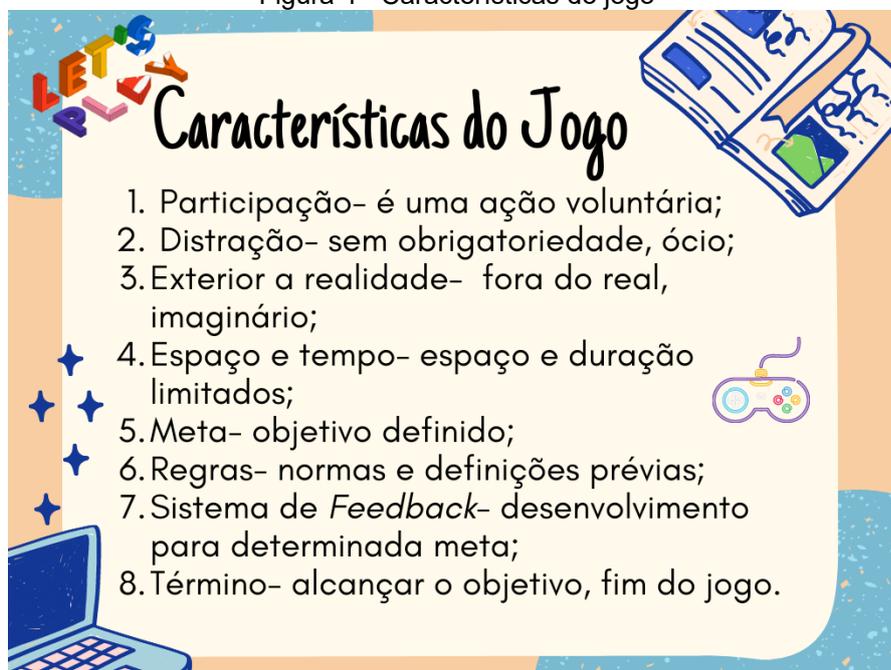
Huizinga (2008) propõe o *Homo ludens* (que brinca) e o coloca na mesma categoria do *Homo faber* (que trabalha), abaixo do *Homo sapiens* (que sabe), ou seja, brincar e fazer tem uma importância, pois tem caráter de ficção, de fantasia, de criatividade e imaginação. E, ao contrário do que muitos podem admitir, é um assunto muito sério e necessário além do direito. Durante o jogo, as regras que regem a realidade cotidiana são suspensas, e a liberdade criativa ganha forma.

Diferentes atividades humanas, como a filosofia (jogo de conceitos), a guerra (regras que excluem o cavalheirismo), as artes (símbolos e significados), as leis (conjunto de regras sociais) e a linguagem, podem ser consideradas resultado de um jogo com a intenção lúdica. Quando alguém começou a brincar com os sons que o homem pode produzir, com os significados que pode atribuir e os símbolos que pode criar, surgiu a nossa escrita alfabética. “Surgiu porque alguém resolveu brincar com sons, significados e símbolos. O lúdico desempenha um papel fundamental no aprendizado” (Huizinga, 2008, p. 4). No entanto, é importante lembrar que o aprendizado não é o único objetivo do jogo, tendo em vista que a competição, o passatempo e a aquisição de regras são aspectos importantes e não devem banalizar e vulgarizar o jogo, pois é a possibilidade do exercício da criatividade humana.

No cotidiano, o termo jogo tem uma abrangência e uma complexidade muito grandes, tanto que se tornou referência para diversas atividades importantes, com papel sociocultural distinto. Por consequência, não há uma definição única para o termo jogo. Sendo ele uma das funções da vida, é impossível definir exatamente em termos lógicos, biológicos ou estéticos. Para esta pesquisa, interessa definir suas principais características. Assim, com base em Huizinga (2008), pode-se definir oito

características fundamentais que podem ser percebidas na maioria dos jogos, as quais estão representadas na Figura 4, a seguir.

Figura 4 - Características do jogo



Fonte: elaborado pela autora com base em Huizinga (2008).

A utilização de jogos na educação é uma metodologia que vem ganhando espaço nos últimos anos, seja pelo caráter lúdico, seja pelo prazer proporcionado pelo simples ato de jogar. Poder usar a imaginação, ter liberdade de criação e saber que as reações terão efeito somente no imaginário fazem dos jogos uma possibilidade a ser explorada nos diversos âmbitos da sociedade.

Ao fazer uma analogia entre os jogos digitais e analógicos, percebe-se que algumas características se mantêm. Ambos são regidos por regras (a característica mais importante), dependem da vontade do jogador, permitem a distração, relaxam, e, mesmo que o jogador não perceba, promovem um determinado aprendizado. O jogo digital requer um ambiente virtual interativo que será visualizado em um dispositivo digital, como tela ou monitores, e o analógico necessita de peças físicas palpáveis, como tabuleiros, peças, dados, entre outros fatores físicos. Sobre a importância da regra, Huizinga (2014, p. 13) ressalta que:

Reina dentro do domínio do jogo uma ordem específica e absoluta. E aqui chegamos a sua outra característica, mais positiva ainda: ele cria ordem e é ordem. Introduz na confusão da vida e na imperfeição do mundo uma perfeição temporária e limitada, exige uma ordem suprema e absoluta.

Os jogos analógicos geralmente são jogados em dupla ou em grupos; dependem da reunião de pessoas com motivação para realizar a atividade; exigem mais as habilidades relacionadas ao raciocínio lógico-matemático; podem não possuir *feedback* imediato; alguns são comercializados em caixas que podem ser grandes e pesadas; e se foram produzidos fora do Brasil, isso pode aumentar o valor do jogo. Os jogos digitais podem ser jogados de forma individual ou em grupo, utilizando a rede de internet; não há obrigatoriedade da reunião no mesmo local; alguns podem exigir muito mais as habilidades motoras e de coordenação; o *feedback* é rápido, quase instantâneo; e mesmo que produzidos fora do Brasil, podem ser comercializados digitalmente, sem a necessidade do aporte físico.

Juul (2003) ainda chama a atenção para as seguintes diferenças: primeiramente, sobre o ambiente em que o jogo ocorre. No digital, há imersão e interação em um universo lúdico, abstrato e virtual; nos analógicos, esse mundo fictício é criado no imaginário do jogador, de modo que não pode ser compartilhado concretamente. Em segundo lugar, sobre como as regras estão consolidadas, no digital, são realizadas através de programação computacional, o que impede alterações e negociações sobre elas; nos analógicos, os jogadores têm a possibilidade de combinar e alterar as regras se assim quiserem.

Kapp (2012, p. 9) apresenta o conceito de jogo como um sistema:

O entendimento do jogo como um sistema, deve-se ao fato de haver muitos elementos interligados no espaço do jogo, tais como: pontuação, estratégias e movimentação de peças. Os jogadores são as pessoas que interagem com o jogo ou com outros jogadores e, em se tratando de contexto de aprendizagem, esses são os aprendizes. Abstrato, pois que um jogo imita partes da realidade. Desafios envolvem a busca de metas e resultados. Regras definem o jogo estruturando-o. Jogos permitem a interatividade entre os jogadores e os elementos do próprio jogo. Feedbacks ajudam os jogadores a se orientarem e fazerem acertos nas suas jogadas. Desfecho quantificável é o que permite claramente aos jogadores saberem quem venceu uma partida. Reação emocional é provocada pelos sentimentos evocados pelo jogo e os jogadores podem ficar alegres, tristes ou com raiva dependendo de um erro cometido, ou um desfecho de perda.

O conceito proposto pelo professor Karl M. Kapp (2012) traz muito do que aponta Huizinga (2014), elencando os elementos como pontuação, estratégia e regras. Entendendo o jogo como um sistema que envolve diferentes habilidades e capacidades dos jogadores na educação dos aprendizes, pode-se considerá-lo como uma estratégia de aprendizagem que é prazerosa e capaz de mobilizar os conhecimentos e as emoções dos envolvidos. Prensky (2011) destaca algumas

diferenças cognitivas da geração *gamers*, como: a importância da rapidez no processamento de informações visuais; conectividade; impaciência; e muita adaptação ao mundo digital. Algumas dessas características podem favorecer a utilização dos jogos nos processos de aprendizagem.

Utilizar jogos contextualizando com o objetivo de promover a aprendizagem significativa auxilia no crescimento cognitivo, social e cultural do aluno, buscando estimular o senso crítico-reflexivo – características essenciais para a atuação cidadã. Os jogos com cunho educacional requerem um plano de ação que possibilite a aprendizagem de conceitos científicos e socioculturais. Assim, conhecer as potencialidades de cada jogo, as soluções e os caminhos é muito importante para explorar de forma efetiva o valor educacional do jogo. Ele pode ser usado para introduzir um novo conceito, aprofundar um tema já apresentado e pode servir de facilitadores para trabalhar as dificuldades em relação a um assunto específico.

O jogo distingue-se da vida 'comum' tanto pelo lugar quanto pela duração que ocupa. É esta a terceira de suas características principais: o isolamento, a limitação. É 'jogado até o fim' dentro de certos limites de tempo e de espaço. Possui um caminho e sentido próprios. O jogo inicia-se e, em determinado momento, 'acabou'. Joga-se até que se chegue a um certo fim. Enquanto está decorrendo tudo é movimento, mudança, alternância, sucessão, associação, separação (Huizinga, 2014. p. 12).

Sabendo que cada sujeito aprende e processa a informação de forma diferente e que o objetivo não é ensinar a jogar, deve-se acompanhar a atividade, interferindo quando necessário, propondo problemas contextualizados e estimulando a elaboração de soluções baseadas nos conceitos apresentados.

5 METODOLOGIA

Trabalhar com pesquisa na área da educação é um desafio e traz em si uma complexidade. Atualmente se vive em um mundo repleto de pessoas com diferentes visões sobre as metodologias, de modo que podem haver visões contraditórias sobre os princípios básicos teórico-epistemológicos.

Esta pesquisa foi desenvolvida com a finalidade de elaborar a dissertação e tem um caráter dialético de natureza aplicada. Metodologicamente, é do tipo *qualiquantitativa*, pois fez-se uma reflexão sobre as opiniões dos participantes, obtidas a partir de um questionário sobre a qualidade da atividade desenvolvida. Também se buscou quantificar a relevância com o uso da escala Likert. Minayo (2001) compreende que a possibilidade da associação de dados quantificáveis com dados descritivos constitui uma possibilidade de enriquecer as análises e discussões finais de uma pesquisa na medida em que fornece uma análise estrutural e processual dos fenômenos de forma simultânea (Schneider et al., 2017).

Para utilizar uma abordagem *qualiquantitativa*, é importante pré-estabelecer de forma objetiva o que se quer averiguar no estudo desenvolvido, pois ela contempla pontos positivos e negativos. Para Minayo (2001): “Entretanto, numa pesquisa científica, os tratamentos quantitativos e qualitativos dos resultados podem ser complementares, enriquecendo a análise e as discussões finais”.

Flick (2009) afirma que, nos últimos tempos, diversos pesquisadores de áreas distintas destacam que a combinação dos métodos qualitativo e quantitativo em suas pesquisas promovem uma melhor realidade dos resultados. Para Bryman (1992 *apud* Flick, 2009), a lógica da triangulação, ou seja, da combinação entre diversos métodos qualitativos e quantitativos, oferece uma visão geral da questão em estudo. De acordo com essa premissa, a utilização da pesquisa qualitativa pode ter apoio da pesquisa quantitativa e vice-versa, e permite uma análise estrutural do fenômeno com métodos quantitativos, bem como uma análise procedimental com métodos qualitativos.

O público-alvo desta pesquisa contemplou 53 alunos do sétimo ano de uma escola pública municipal do município de São Leopoldo (RS). Aqui, é importante destacar que as atividades iniciais ocorreram de março a setembro de 2019, quando foram interrompidas por motivos de saúde da pesquisadora, e retomadas em outubro de 2021, após um ano e meio de isolamento social e suspensão das aulas presenciais devido à pandemia da covid-19. A escolha do público-alvo se deu pela disponibilidade

- c) aplicação do questionário VARK com a intenção de identificar o estilo de aprendizagem dos envolvidos;
- d) construção de protótipos de jogos analógicos que serviram de base para a confecção do material final;
- e) análise e revisão dos protótipos; e
- f) elaboração do material físico e virtual do jogo híbrido.

5.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal de São Leopoldo. O universo da pesquisa foi composto por 53 alunos do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco Cândido Xavier. A escola foi criada em 2012 pelo Decreto Nº 7106, de 25 de maio de 2012 e denominada Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco Cândido Xavier, quando o prefeito municipal de São Leopoldo, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 152 da Lei Orgânica do Município e autorizado pela Lei Municipal nº 7.666, de 25 de abril de 2012, decretou:

Art. 1º - É criada no Município de São Leopoldo uma (01) Escola Municipal de Ensino Fundamental, sediada à Rua um s/número, Loteamento Padre Orestes, Bairro Santos Dumont;

Art.2º - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação;

Art. 3º Ficam revogadas as disposições em contrário.

Os envolvidos na pesquisa estão no bloco do aprofundamento, em que desenvolvem atividades relacionadas às disciplinas curriculares e também as do currículo integral como: Direitos Humanos, Vida e Saúde, Etnomatemática, Educação Financeira, Iniciação Científica, Produção Textual, Fala Garota, Fala Garoto, e atividades complementares como dança, arteirices, fotografia e taekwondo.

Ao longo do trabalho, os estudantes foram identificados de acordo com a ordem de conclusão do questionário investigativo. O convite para participação na pesquisa foi realizado em uma assembleia com os discentes e suas famílias, quando assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice C). O projeto de pesquisa e seus TCLE e TALE foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Plataforma Brasil com CAAE 02082518.0.0000.5347.

6 XBOX 360° + KINECT NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

Este capítulo traz uma versão atualizada do artigo publicado nos Anais do I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação – Jogos e Tecnologias, realizado em 2019, na Universidade Federal do Maranhão (Oliveira *et al.*, 2019; Anexo A e Anexo B)

6.1 INTRODUÇÃO

O primeiro jogo digital foi desenvolvido em 1958 pelo físico Willy Higinbotham. Tratava-se de um jogo de tênis, o *Tennis for Two*, visualizado em um osciloscópio e processado por computador analógico. Quatro anos mais tarde, em 1962, seus colegas Slug Russel, Wayne Witanen e Martin Graetz do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts, EUA) desenvolveram o jogo *SpaceWar*, que rodava no computador DEC PDP-1, com a finalidade de distrair os estudantes nas horas vagas.

A partir de 1968, os games se popularizaram com a criação do *Brown Box*, desenvolvido por Ralph Baer, um alemão erradicado nos Estados Unidos. O equipamento era capaz de rodar jogos digitais utilizando a TV e dispensando os complexos computadores da época. Em 1972, a empresa Magnavox aprimorou o protótipo de Baer e desenvolveu o primeiro console de videogame doméstico comercializável, o *Magnavox Odyssey*.

Os consoles para jogos evoluíram muito nos últimos cinquenta anos, popularizaram-se e fazem parte da infância e da vida dos nossos alunos. Hoje, praticamente todas as famílias possuem aparelhos de TV e videogames em casa, e muitos pais jogam com seus filhos.

E a escola, como traz essa tecnologia para seu cotidiano? Enfrentando o paradigma de sobreviver a este mundo tecnológico e desenvolvendo estratégias de ensino que mobilizem o aluno para aprendizagem significativa. Segundo Perrenoud (2000, p. 138-139):

Uma cultura tecnológica de base também é necessária para pensar as relações entre a evolução dos instrumentos (informática e hipermídia), as competências intelectuais e a relação com o saber que a escola pretende formar [...]. Tal evolução afeta, portanto, as situações que os alunos enfrentam e enfrentarão, nas quais eles pretensamente mobilizam e mobilizarão o que aprenderam na escola.

Como fazer com que o aluno venha mobilizado para a escola e aproveite o tempo na construção do seu conhecimento? Existem várias formas de mudar esse paradigma. A utilização de jogos digitais e consoles de games pode ajudar na resolução desse problema.

Os estudos da neurociência afirmam que o mundo digital no qual nosso aluno está imerso provoca mudanças cognitivas e cerebrais. No estudo desenvolvido pelo Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva em parceria com a Universidade St. Hedwig-Krankenhaus de Berlim, Simone Khün e colaboradores (2013), em artigo publicado pela revista *Molecular Psychiatry*, afirmam que pessoas que utilizam o videogame com frequência apresentam as áreas do cérebro relacionadas com a memória, habilidade motora, planejamento estratégico e navegação espacial mais desenvolvidas que aqueles que não fazem o uso do videogame.

O videogame pode ser uma ferramenta de estímulo, já que trabalha diversos sistemas ao mesmo tempo. Os jogos estimulam o raciocínio lógico, facilitam a concentração, desenvolvem conceitos matemáticos, facilitam o aprendizado da língua inglesa e a ortografia, estimulando o aluno a construir estratégias e soluções para os desafios propostos (Oliveira, 2015, p. 12).

A importância dos jogos no desenvolvimento social humano está na possibilidade de apropriação de regras e no desenvolvimento do senso de trabalho e recompensa, pois todo jogo se constitui de tarefas e recompensas. Os jogos digitais estimulam o sistema nervoso e os sistemas sensoriais por utilizarem recursos visuais e sonoros e exigirem graus diferenciados de atenção, resolução de problemas e concentração.

Os efeitos dos jogos na aprendizagem constituem um problema a ser desvendado pela neurociência e pela educação. No entanto, esse não é um debate recente. Em 1938, Johan Huizinga publicou a primeira edição do clássico *Homo Ludens*, em que destaca a importância dos jogos no desenvolvimento humano, afirmando que

existe uma terceira função, que se verifica tanto na vida humana como no animal, e é tão importante como o raciocínio e o fabrico de objetos: o jogo. Creio que depois de *Homo faber* e talvez ao mesmo nível de *Homo sapiens*, a expressão *Homo ludens* merece um lugar em nossa nomenclatura (Huizinga, 2014, p. 33).

A ludicidade tem importante papel no desenvolvimento social e antropológico da humanidade. É brincando que as crianças aprendem a abstrair, o que é essencial

na resolução de problemas matemáticos, além de ajudar no desenvolvimento físico, cognitivo, psicológico, intelectual e colaborar no processo de ensino-aprendizagem.

Os jogos digitais podem ser uma ferramenta de estímulo, pois trabalham diversos sistemas ao mesmo tempo como audição e visão. Grassi (2008, p. 70) afirma que

O termo jogo compreende uma atividade de ordem física ou mental, que mobiliza ações motrizes, pensamentos e sentimentos, no alcance de um objetivo, com regras previamente determinadas, e pode servir como um passatempo, uma atividade de lazer, ter finalidade pedagógica ou ser uma atividade profissional.

O educador deve buscar e desenvolver atividades que potencializem as reações cerebrais para que o processo de ensino-aprendizagem seja prazeroso, provocando mudanças quantitativas e qualitativas nas sinapses, resultando em melhor funcionamento cerebral. Para a neurociência, não há pessoas incapazes de aprender, mas, sim, cérebros com ritmos neurais diferentes que necessitam de mais estímulos e os processam de forma mais lenta.

Os jogos digitais podem vir a contribuir com o desenvolvimento do trabalho pedagógico do professor, transformando aulas desinteressantes em atividades prazerosas e desafiadoras, influenciando diretamente o desenvolvimento científico e tecnológico do aluno. Os estudantes teriam uma aprendizagem melhor e mais significativa trabalhando conceitos de forma prática e em uma linguagem que eles conhecem e, muitas vezes, dominam.

O trabalho pedagógico com jogos digitais procura desenvolver o senso crítico, social e educacional dos conteúdos tradicionais de forma lúdica, promovendo, portanto, o crescimento do aluno no conhecimento e na valorização do contexto socioeducacional onde a escola está inserida. Nesse sentido, os jogos digitais devem ser explorados no processo de ensino-aprendizagem, pois o conteúdo desestimulador pode ser apresentado com uma nova roupagem. Os jogos são dinâmicos, atraem a atenção, desenvolvem a interação entre professor e aluno, criam possibilidades para a construção da aprendizagem. Os alunos deixam de ser expectadores passivos de uma apresentação tradicional do conhecimento pelo professor e são estimulados a experimentar, interpretar, visualizar, induzir, abstrair, generalizar e demonstrar soluções.

6.2 DESENVOLVIMENTO

O desafio da educação e do educador é promover a aprendizagem significativa, que permita desenvolver habilidades e competências, envolvendo as diferentes áreas do conhecimento. Aprender, de acordo com Bordenave (1996, p. 39), é uma atividade que acontece no aluno e que é realizada por ele. As pessoas não podem aprender umas pelas outras”. Portanto, a aprendizagem é um processo de interação com o mundo e consigo mesmo, qualitativo, que independe da quantidade de conhecimentos, mas, sim, das transformações das estruturas mentais do aprendente. O agente da aprendizagem é o aluno; a escola e os professores têm a função de facilitar e mediar essa apropriação.

Educar é criar mecanismos capazes de transformar as informações em conhecimentos. A utilização dos jogos digitais pode gerar aprendizagem significativa e contextualizada de forma interessante e prazerosa, e cabe ao professor buscar o auxílio dessa ferramenta para produzir uma aula contemporânea e adequada às tecnologias disponíveis. Segundo Moran (2000, p. 63):

Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial.

6.2.1 Jogos digitais

O público das escolas é formado por “nativos digitais”, que exploram o mundo de forma dinâmica, acostumados com a rapidez da internet e da era digital. O avanço da tecnologia mudou a cabeça dos jovens, a capacidade neuroplástica transformou fisicamente o cérebro. Os processos lineares retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais (Mattar, 2010)

Segundo Prensky (2011), podemos observar melhoras no estilo cognitivo da geração de games:

- raciocínio e processamento de informação mais rápidos;
- processamento paralelo;
- acesso randômico;
- atenção visual antes da textual;
- conectividade;

- aprendizado ativo x passivo (aprende jogando e não lendo o manual);
- jogo x trabalho (diversão = trabalho modelo google);
- impaciência quando não há recompensa;
- boa convivência com a fantasia; e
- positividade quanto à tecnologia; atitude frente ao mundo.

Os jogos digitais e os videogames podem manter os alunos plugados, estimulando o raciocínio lógico, a concentração, a atenção, a construção de conceitos e a escrita de forma prazerosa e desafiadora. A utilização desses recursos baseados em situações contextualizadas e educacionais auxilia o desenvolvimento intelectual e social do educando.

Desenvolver estratégias baseadas nas descobertas da neurociência e na tecnologia digital resulta em aulas dinâmicas, divertidas, ricas em conteúdo visual, auditivo, tátil e concreto, em que o aluno participa ativamente questionando e elaborando conceitos, estimulando as sinapses do cérebro e a busca por novos saberes. Assim, a aula se torna prazerosa e estimulante.

6.2.1.1 Expectativas do uso do console Xbox 360° e os jogos digitais *Just Dance 2014* e *Kinect Sports*

Cury (2003, p. 68) diz que “a educação clássica clama para que o aluno seja repetitivo”. Essa afirmação justifica a busca por alternativas pedagógicas que estimulem o raciocínio e o desenvolvimento global do aluno. Há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. Jogar não é estudar nem trabalhar; jogando, o aluno aprende, sobretudo, a conhecer e a compreender, de forma lúdica e prazerosa, o mundo social que o rodeia.

Segundo Malba Tahan (1968, p. 11), “para que os jogos produzam os efeitos desejados, é preciso que sejam, de certa forma, dirigidos pelos educadores”. Partindo do princípio de que as crianças pensam de maneira diferente dos adultos e de que nosso objetivo não é ensiná-las a jogar, devemos acompanhar a maneira como elas jogam, observando-as atentamente, interferindo quando necessário, colocando

questões interessantes (sem perturbar a dinâmica dos grupos), para, a partir disso, auxiliá-las a construir regras e a pensarem de modo que entendam o processo.

Essas atividades não devem ser muito fáceis nem muito difíceis e precisam ser testadas antes de sua aplicação, a fim de enriquecer as experiências através de propostas para novas atividades, oferecendo aos alunos mais de uma situação de aprendizagem. A utilização do console Xbox 360° e dos jogos digitais *Just Dance 2014* e *Kinect Sports* pretende fazer com que o aluno participe ativamente da construção dos seus saberes, aprendendo de forma lúdica e prazerosa.

6.3 METODOLOGIA

Metodologicamente, esta pesquisa tem caráter dialético de natureza aplicada, visando a produzir conhecimento prático para as aulas de Matemática e Ciências no Ensino Fundamental. O procedimento técnico foi o estudo de caso real, aplicado em uma turma de 7º ano de uma escola pública municipal do município de São Leopoldo (RS).

O desenvolvimento desta pesquisa percorreu as seguintes etapas:

- a) revisão bibliográfica e digital sobre jogos digitais e o uso do console Xbox 360° e dos jogos digitais *Just Dance 2014* e *Kinect Sports* em sala de aula;
- b) entrevista semiestruturada com os alunos do 7º ano, a fim de verificar suas concepções sobre o uso de jogos digitais no ensino.

Para realizar a atividade utilizando o console Xbox 360° com Kinect, levado pela autora, foi escolhido o jogo *Just Dance 2014*, com uma música de versão demo que pode ser baixada da internet, evitando assim o pagamento de direitos à Microsoft ou a aquisição do jogo. Optou-se por um jogo comercializado por, geralmente, apresentar um grau de dificuldade maior, o conteúdo estar implícito e os *designs* serem de melhor qualidade, o que torna a atividade mais atrativa para os alunos, que consideram jogar uma brincadeira.

O videogame foi instalado na sala de vídeo, que também é utilizada como sala de dança. Nessa sala, há uma parede de espelho, ideal para esse tipo de atividade. No primeiro momento, a proposta foi jogar em grupos de quatro alunos, cada um com

a responsabilidade de anotar sua pontuação e a quantidade de estrelas recebidas no jogo. No segundo momento, jogaram de forma individual, anotando seu escore. Depois que todos jogaram, voltando à sala de aula, foi solicitado que elaborassem uma tabela comparativa com a pontuação do grupo e a individual. Essa atividade foi focada na adição e subtração de números positivos e negativos e na média aritmética. Também elaboraram gráficos da frequência cardíaca comparado as alterações provocadas pelos movimentos do jogo. Além do conteúdo matemático, também foi reforçado o trabalho em grupo, estimulando a criatividade e a cooperação entre eles.

6.4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

As atividades desenvolvidas foram pensadas e planejadas visando a contribuir para o desenvolvimento cognitivo, o processo de ensino e a aprendizagem significativa do educando. Os conteúdos trabalhados foram números positivos e negativos, construção de gráficos de barra, frequência cardíaca e sua relação com o movimento. Também se considerou a utilização das tecnologias de informação para promover a inclusão das TIDCs na educação. Segundo Moran (2005 p. 25), “as tecnologias permitem um novo encantamento na escola, ao abrir suas paredes e possibilitar que os alunos conversem e pesquisem com outros alunos da mesma cidade, país ou do exterior, no seu próprio ritmo”.

Após a realização da atividade e com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos, foi aplicado um questionário on-line com onze questões (Apêndice A). A ferramenta possibilitou estabelecer uma relação entre o trabalho desenvolvido e a aprendizagem, assim como verificar o auxílio dos jogos digitais/analógicos na aprendizagem significativa dos educandos.

Dos 55 alunos que responderam ao questionário, apenas cinco (9,09%) declararam não ter gostado da atividade (Figura 6). Isso prova a relevância desse tipo de atividade no ensino de Matemática.

Figura 6 - Satisfação com a atividade



Fonte: elaborada pela autora.

A questão 4 do questionário solicitava que os alunos explicassem por que haviam gostado da atividade, e as respostas, na maioria, descreveram a atividade como divertida. Alguns demonstraram saber da importância para o “futuro”, consideraram a aprendizagem adquirida significativa e disseram que as atividades ensinaram matérias novas. Um aluno relatou que, durante as atividades, pôde aprender a compartilhar com os amigos; outros mencionaram que sair da sala de aula é interessante. O Quadro 2 traz alguns desses relatos.

Quadro 2 - Respostas dos alunos à questão 4

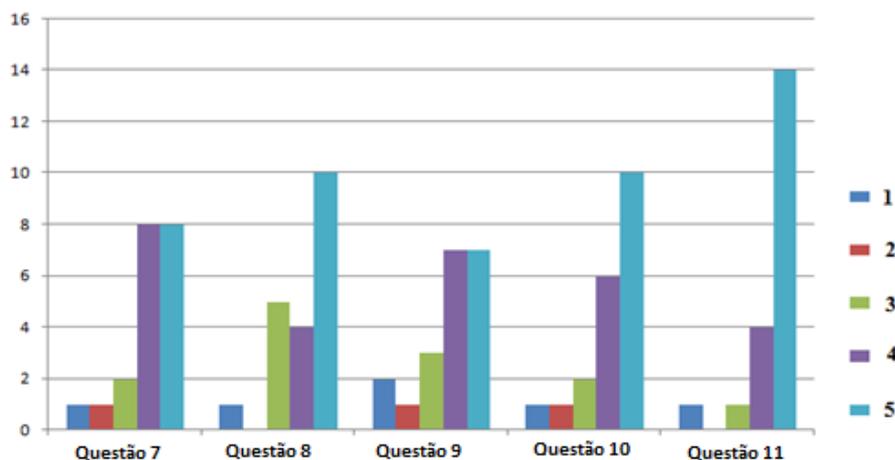
“Porque interagiu com as pessoas e ajudou a solucionar as contas matemáticas realizadas em aulas” (Aluno 7).
“Pois ajuda a fixar o conteúdo das aulas de uma maneira divertida e animada” (Aluno 21).
“Porque é uma atividade diferente” (Aluno 20).
“Pois aprendi matérias novas que podem ser utilizadas no meu futuro!!!” (Aluno 35).
“Eu acho legal, interessante e acho que ajuda alguns alunos a aprenderem” (Aluno 41).
“Porque você aprende a falar coisas novas, às vezes têm jogos em inglês, e com isso você aprende mais. Com os jogos digitais, você pode aprender a digitar no com acentos certos” (Aluno 13).

Fonte: elaborado pela autora.

A questão 5, que solicitou a identificação do conteúdo matemático e de Ciências envolvido nas atividades, trouxe respostas positivas, pois, mesmo o conteúdo estando implícito, todos reconheceram os conceitos envolvidos e tiveram êxito na resolução dos problemas. A questão 6 perguntava se os estudantes haviam entendido o conteúdo das atividades. Todos responderam que sim, e mesmo os alunos que responderam não terem gostado da atividade (na questão 3) afirmaram terem compreendido.

As questões de 7 a 11 procuraram identificar, de forma quantitativa, a percepção da relevância da atividade na aprendizagem individual e compartilhada com os colegas na visão do aluno (Figura 7).

Figura 7 - Percepção da relevância da atividade no processo de ensino-aprendizagem



Fonte: elaborada pela autora.

A análise da Figura 7 permite concluir que: a) a maioria dos alunos percebe a importância da atividade desenvolvida (questão 7); b) a atividade despertou neles mais vontade de aprender (questão 8); c) houve oportunidade de trocar ideias com os colegas (questão 9); d) as atividades estimularam a participação dos alunos (questão 10); e) os estudantes recomendariam o uso de jogos digitais/analógicos e objetos educacionais para ajudar no aprendizado de Matemática (questão 11).

Ao analisar as respostas do Quadro 2 e da Figura 8 (a seguir), observa-se que esse tipo de atividade deve ocorrer diversas vezes durante o ano letivo, e não de maneira pontual. Momentos assim devem fazer parte do cotidiano escolar, com o objetivo de tornar a escola um local prazeroso para o aluno e para o professor.

Figura 8 - Opinião dos alunos sobre as atividades

ELEGAL E TEM A VE COM
A AULA !!!

Achei muito legal e interessante, porém foi
 + Caneca: Eu achei muito legal, jogamos ele pela decisão
 e usando estratégias.

+ Skyball: Achei muito legal. A matemática mas
 está nas pantofas que fazemos as destruições
 as diferentes peças do jogo.

Bem legal envolve multiplicação bom pra pensar
 Muito legal, e bem viciante, e conforme im pra pensar
 as fases fica difícil

gostei por que envolve matemática e inteligência

gostei porque é uma maneira de pensar e equilibrar o
 peso.

Fonte: registro feito pela autora.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para ser professor, é necessário refletir constantemente sobre novos e possíveis caminhos para a prática docente. O novo milênio chegou trazendo com ele uma crise de valores morais e sociais. A modernidade gerou um período no qual a razão é um elemento explicador, capaz de transformar o mundo.

Hoje, um sinônimo de ser moderno é utilizar as novas tecnologias. Nossa sociedade prioriza o progresso tecnológico, mesmo que isso provoque um crescimento da pobreza mundial (até os mais ricos estão com dificuldades financeiras e a economia parece ruir). Essa mudança também afeta a educação, e se faz necessário um novo olhar sobre nosso cotidiano no sentido de buscar e desenvolver atividades que resgatem nosso aluno e o traga novamente para o banco escolar. A realização de atividades lúdicas pode cumprir esse papel.

A atividade descrita neste capítulo permitiu perceber que a utilização de jogos digitais no Ensino Fundamental com o objetivo de facilitar a percepção do educando e mediar o processo de ensino-aprendizagem cumpre seu papel, despertando o interesse e a participação dos alunos e dos professores. O uso das TIDCs (principalmente jogos digitais) na escola básica é uma necessidade real e emergente,

que traz para a sala de aula uma estratégia atual e conhecida por grande parte dos alunos.

Para que essa atividade seja realmente significativa, é necessário um planejamento adequado, o domínio do conteúdo que se deseja trabalhar e a disponibilidade dos recursos tecnológicos envolvidos (console Xbox e jogos digitais). Essa preparação do professor cria um ambiente de aprendizado e de discussão que pode transcender a sala de aula. Quando o professor se prepara para desenvolver esse tipo de atividade e, posteriormente, analisa a ação promovida, está sendo reflexivo e aprimorando seus saberes. Esse tipo de trabalho provoca uma mudança na dinâmica escolar, mobiliza alunos e professor. Da mesma forma, o apoio dos gestores da escola, dando aporte ao educador, é de suma importância.

A atividade proporcionou ao educando momentos de descontração, aprendizagem e interação com os professores envolvidos e com seus colegas. O resultado também se reflete nas avaliações, pois o aluno motivado trabalha visando à aprendizagem e ao conhecimento. O desenvolvimento dos alunos pode ser percebido através da realização das atividades em sala de aula e no laboratório de informática, a qualidade da escrita, do raciocínio lógico matemático e das interações melhorou significativamente, e até as relações interpessoais apresentam melhora.

Após o desenvolvimento das atividades, o aprendizado pôde ser verificado com a aplicação de um pós-teste, que, através de questões objetivas e descritivas, revelou que os alunos se apropriaram dos conteúdos trabalhados. Assim, verifica-se a importância de atividades que mobilizem o aluno e professor na busca da aprendizagem. Pode-se comprovar, também, a importância do planejamento, garantindo que a atividade ocorresse com qualidade e alcançasse seus objetivos.

Pretende-se continuar desenvolvendo estratégias que despertem e mobilizem o aluno, buscando capacitação e melhores condições técnicas e tecnológicas para a escola. Na educação pública, há muitas dificuldades para desenvolver um trabalho de qualidade devido à massificação e à falta de condições financeiras, e o futuro é cheio de incertezas e desafios. Porém, acredita-se que a única saída ainda é a educação, despertando no educando o senso crítico e dando a ele condições de se tornar um cidadão participativo.

Ensinar é ver o mundo com os olhos do outro. É procurar ver o que vê. É reconhecer o outro. É despertar no outro a curiosidade, que gera o interesse e, por consequência, a busca pela construção do seu saber. Fazer o exercício da docência

requer vontade de aprender, de fazer melhor e fazer a diferença. É fazer a conexão estreita entre as dimensões técnica, política, ética e estética da atividade docente. Trata-se de refletir sobre os saberes que se encontram em relação à formação e à prática dos professores.

7 JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICOS, ATIVIDADES LÚDICAS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Este capítulo apresenta uma versão atualizada do artigo publicado nos anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências em Redes (ENPEC), ocorrido em 2021 no formato on-line (Schuch et al., 2021; Anexo C e Anexo D).

7.1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia provocou uma mudança significativa na sociedade atual. O acesso e a fluidez de informações disponíveis na internet são quase incomensuráveis. As empresas particulares e estatais se adaptaram às tecnologias de informação de diversas formas. Partindo desse pressuposto, indagamos como a escola se utiliza dessa tecnologia para despertar o interesse do aluno.

O desafio que a escola enfrenta é como sobreviver nesse novo mundo tecnológico. Segundo Perrenoud (2000, p. 125):

As escolas não podem mais ignorar o que se passa no mundo, que o desenvolvimento de novas tecnologias da informação e da comunicação transforma espetacularmente não só como se comunicar, mas também, a forma de trabalhar, de decidir e de pensar.

Cabe aos professores e à escola um novo fazer metodológico e pedagógico, que busque estimular a participação e a autonomia do aluno, reavaliando e reestruturando as práticas que auxiliem a construção do saber significativo, incorporando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e as atividades lúdicas no cotidiano escolar. Pensando na inclusão das TDICs no cotidiano escolar, os jogos digitais podem ser um recurso metodológico capaz de estimular o educando, configurando uma ferramenta de promoção do ensinar e fomentando uma discussão sobre um currículo escolar que considere as TDICs nas práticas de sala de aula.

A neurociência se dedica ao estudo do sistema nervoso e de seu desenvolvimento, seus aspectos morfológicos e fisiológicos, relacionando suas descobertas com outras áreas, como a educação. Surge a neuroeducação, que procura compreender como ocorrem e como se formam as conexões entre neurônios,

como as redes neurais se estabelecem, como o cérebro é estimulado e como a memória se consolida oportunizando a aprendizagem.

Os jogos e as atividades lúdicas podem estimular o cérebro, desenvolvendo sinapses e formando novas redes neurais, pois trabalham diversos sistemas ao mesmo tempo, como a audição, a visão, a escrita e a elaboração de estratégias. Segundo Vygotsky (1989, p. 22), “é através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”. O jogo também pode desenvolver socialmente o educando, que se apropria de regras, do senso de trabalho em equipe e da recompensa.

A neurociência e a neuroeducação visam a conhecer como esses processos se consolidam e são armazenados no cérebro, mesmo sendo essa uma questão antiga. Em 1938, Johan Huizinga publicou a primeira edição do clássico *Homo Ludens*, no qual já afirmava que

[...] o jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa “em jogo” que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa. Não se explica nada chamando “instinto” ao princípio ativo que constitui a essência do jogo; chamar-lhe “espírito” ou “vontade” seria dizer demasiado. Seja qual for a maneira como o considerem, o simples fato de o jogo encerrar um sentido implica a presença de um elemento não material em sua própria essência (Huizinga, 2014, p. 4).

Na construção de novas práticas metodológicas que prezem por uma aprendizagem significativa, a utilização dos jogos se justifica na medida em que, através deles, é possível estimular o educando, criando possibilidades de experimentação, interpretação, abstração e demonstração de soluções de forma prazerosa e criativa. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem significativa é um processo de mobilização entre o conhecimento prévio e a nova informação, gerando uma aprendizagem com significado, que ocorre ao recebermos informações novas e racionalizá-las, estabelecendo uma interação com o que já se sabe previamente e o que se acabou de conhecer. No livro *Psicologia Educacional*, Ausubel afirma que o fator que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o educando já sabe:

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fato isolado mais importante que informação na aprendizagem é

aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 8).

Na década de 1950, os psicólogos admitiam a necessidade de conhecer o processo criativo e saber como desenvolvê-lo. Rogers (1959, p. 69) afirma: “Eu assevero que há uma necessidade social premente do comportamento criativo por parte dos indivíduos”. Ainda, o envolvimento lúdico do “jogar” permite que a informação seja assimilada de forma gradativa e com envolvimento emocional, quando retida de forma consistente (Friedrich; Preiss, 2006).

Trabalhar com jogos pode tornar o ensino de Ciências contextualizado, desenvolvendo a criatividade, a cooperação, o raciocínio lógico e o senso crítico do educando. Os conteúdos são tratados de forma lúdica, prazerosa, sem o formalismo tradicional, e o aluno, à medida que joga, constrói seu conhecimento, valorizando a prática proposta e a iniciativa do professor.

O objetivo do estudo trazido neste capítulo foi desenvolver ações pedagógicas baseadas em conceitos neurocientíficos que visam ao desenvolvimento social, emocional e cognitivo, a partir de atividades lúdicas, fundamentadas na utilização de jogos digitais que estimulem a aprendizagem significativa e ensinagem de Ciências.

7.2 MÉTODOS

O interesse por esta pesquisa tem início em uma inquietação docente. Ao longo da docência, vem-se buscando atividades práticas que conciliem o conteúdo científico com o lúdico no Ensino Fundamental. Uma atividade lúdica, quando bem desenvolvida e planejada, traz inúmeros benefícios. Como defende Domenico de Massi (2001), o ócio criativo, ou seja, atividades relacionadas ao descanso humano, gera e produz conhecimento na sala de aula.

A atividade descrita neste capítulo foi desenvolvida com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, composta por 29 alunos, de uma escola municipal de São Leopoldo (RS), localizada nas proximidades do centro da cidade e que atende adolescentes oriundos de bairros do entorno. Um dos critérios para a escolha da turma foi a disponibilidade dos discentes em participar de atividades lúdicas na escola e trabalhar de forma cooperativa. Além disso, levou-se em conta a idade adequada à série (entre 11 e 14 anos). A escolha também foi influenciada pelo fato de essa turma

estar em conformidade com os prerrequisitos para a realização de trabalhos baseados em conceitos da neuroeducação, ou seja, o aluno:

- a) estar cognitivamente desenvolvido;
- b) ser capaz de seguir instruções e utilizar a imaginação; e
- c) desejar participar da atividade proposta.

Um aspecto muito importante a salientar é que, nas vezes em que o tema da aula envolveu discussão, partilha de informações e posicionamento pessoal, os alunos participaram e demonstraram muito interesse. Geralmente, a turma realizava as tarefas solicitadas e não hesitava em pedir ajuda quando sentia necessidade.

A realização da atividade percorreu as seguintes etapas:

a) revisão bibliográfica e digital sobre jogos digitais, neurociências e educação e a importância do aspecto lúdico do processo ensino-aprendizagem.

b) definição dos conteúdos a serem trabalhados (lixo x natureza, frequência cardíaca x movimento);

c) mobilização dos alunos para o trabalho a ser desenvolvido.

d) aplicação do questionário VARK² para verificar o estilo de aprendizagem dos alunos do 7º ano, com o objetivo de facilitar a escolha dos jogos digitais a serem utilizados e as atividades a serem desenvolvidas para facilitar a aprendizagem individual e coletiva;

e) busca na internet por jogos digitais *on-line* e *off-line* que abordassem temas relevantes para o ensino de Ciências no 7º ano do Ensino Fundamental para uso no laboratório de informática da escola e também em casa;

f) aplicação de questionários, mediada pela professora titular, junto aos alunos que utilizaram os jogos digitais na escola e em casa, questionando suas preferências, conceitos e conhecimentos sobre o uso de jogos digitais; e

² Disponível em <http://vark-learn.com/the-vark-questionnaire/>.

g) análise dos dados coletados nos itens a, b, c, d, e, f.

A primeira etapa do trabalho foi a busca on-line no Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) dos estados do Rio Grande do Sul e do Paraná, no site do Projeto Sistema de Informação para o Sistema de Gestão Ambiental (SISGA) e também em sites relacionados à educação de Ciências sobre jogos que abordam temas relevantes para o 7º ano do Ensino Fundamental de nove anos. Após a busca, foram selecionados jogos e sites que estivessem de acordo com a proposta pedagógica desta pesquisa e da escola, conforme o Projeto Político-Pedagógico (PPP).

7.3 RESULTADOS

Com a realização e análise destas atividades, percebeu-se que a utilização de recursos lúdicos no ensino de Ciências facilita o processo de ensino-aprendizagem. Aulas diversificadas, que buscam apoio nas descobertas neurocientíficas e se utilizam das TDICs, estão mais próximas da realidade do aluno que já nasceu na era digital. Assim, é importante aprimorar a contribuição desse recurso pedagógico no desenvolvimento cognitivo do educando e no processo de ensino-aprendizagem significativo. A educação formal, principalmente nas escolas públicas, deve promover a inclusão dos alunos as TDICs.

A primeira atividade envolvendo os alunos foi realizada utilizando vídeos do canal *Animal Planet* para tratar dos temas relacionados à ecologia (preservação do planeta, produção e descarte de lixo). Após assistir aos vídeos, os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática, onde utilizaram o jogo do Projeto SISGA³ (sobre reciclagem de lixo) e navegaram pela página, realizando a leitura sobre reciclagem. Ao retornarem para a sala de aula, trabalharam em duplas para produzir cartazes com desenhos e dicas de como utilizar os recursos naturais de forma consciente.

A segunda atividade foi realizada no laboratório de informática, onde os alunos acessaram o questionário VARK em português⁴ (Figura 9). O questionário VARK

³ Disponível em <http://campeche.inf.furb.br/sisga/jogos/jogoReciclagem.php>.

⁴ Disponível em <http://vark-learn.com/home-portuguese/>.

(*Como eu Aprendo Melhor*, na versão traduzida), que investiga o estilo de aprendizagem do aluno, foi elaborado por Neil Fleming e Mills (Fleming; Baume, 2006). Com essa ferramenta, é possível conhecer e desenvolver estratégias que facilitam a aprendizagem.

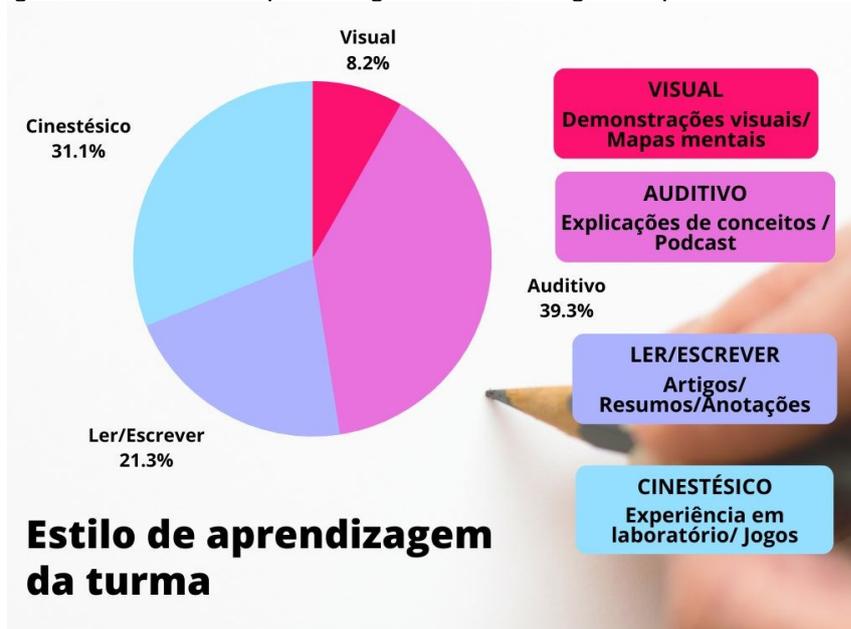
Figura 9 - Alunos respondendo o questionário VARK



Fonte: registro feito pela autora.

Na Figura 10, a seguir, apresenta-se os estilos de aprendizagem dos alunos, gerados por suas respostas ao questionário VARK. Ao término do questionário, cada educando recebeu uma classificação com até quatro letras (*V = visual, A = aural, R = read/write, K = kinesthetic*), e foi possível concluir que os jogos mais indicados para esse grupo são aqueles que estimulam a audição e a visão, possibilitando a exploração do ambiente através dos sentidos e do movimento. Conhecer o estilo de aprendizagem auxiliou a escolha das atividades a serem desenvolvidas.

Figura 10 - Estilos de aprendizagem da turma segundo questionário VARK



Fonte: elaborada pela autora.

A terceira atividade foi desenvolvida na sala temática de Ciências utilizando recursos analógicos. A proposta era elaborar um jogo de trilha. Os alunos formaram grupos de acordo com suas afinidades. No primeiro momento, eles jogaram o jogo “Banco Imobiliário”, com o objetivo de relembrar os conceitos básicos de um jogo de trilha. No segundo momento, elaboraram as regras, definiram os objetivos e os conteúdos que estariam presentes no jogo. Nessa atividade, foram trabalhados conceitos matemáticos sobre potência e radiciação e os conceitos biológicos de espécie, relações ecológicas, ecossistemas e biomas brasileiros. A atividade foi longa, necessitando de seis horas-aula para sua conclusão (Figura 11).

Figura 11 - Jogo analógico elaborado pelos alunos



Fonte: registro feito pela autora.

Posteriormente, no laboratório de informática, os alunos acessaram os sites indicados conforme lista proposta para utilizar jogos on-line. Além dos sites, usaram os objetos educacionais para jogar off-line e assistir animações. Não foi indicado o conteúdo envolvido em cada jogo, mas, à medida que jogavam, os estudantes conseguiam reconhecê-lo. Os alunos trabalharam em duplas (pois havia apenas catorze computadores funcionando no laboratório de informática) e não apresentaram dificuldade em trabalhar com o sistema operacional Linux.

Após a finalização das atividades, os jogos foram apresentados aos demais alunos numa atividade geral da escola, chamada “Assim se aprende na Chico”, quando compartilham atividades relevantes realizadas durante o trimestre, circulando entre as diversas turmas da escola e interagindo com alunos de séries diferentes.

Em outra aula, os alunos voltaram ao laboratório de informática e responderam a um questionário construído no Google Docs, disponibilizado através do e-mail de cada um, com o intuito de opinar sobre as atividades e fazer uma avaliação qualitativa sobre elas. Dos alunos envolvidos, apenas cinco não possuíam e-mail, então, com autorização dos responsáveis, foi criada uma conta no Google para esses educandos.

A análise das respostas obtidas pelo questionário respondido possibilitou estabelecer uma relação entre o trabalho desenvolvido e a aprendizagem. Como pode ser percebido pelos educandos, as atividades propostas auxiliaram a aprendizagem

7.4 CONSIDERAÇÕES

Durante o desenvolvimento das atividades, aconteceram momentos de aprendizagem significativa, interação com os colegas e com a professora, descontração e crescimento. Esses momentos foram importantes para professora e alunos, pois estimularam a participação e fortaleceram o relacionamento interpessoal, motivando os educandos a participar e construir aprendizado de forma significativa. Após a realização das atividades, esse aprendizado pôde ser verificado com a aplicação de um pós-teste, com questões objetivas e descritivas que objetivaram revelar se os alunos se apropriaram dos conteúdos trabalhados.

Com os avanços tecnológicos atuais, o professor necessita buscar alternativas e refletir sobre sua prática pedagógica, procurando novos e possíveis caminhos para desenvolver atividades que promovam a interação entre tecnologias e o processo de ensinagem. A sociedade moderna está cada vez mais digital e busca, no desenvolvimento tecnológico, a resolução de problemas cotidianos, facilitando as atividades e proporcionando maior qualidade de vida. Esse avanço chegou com maior intensidade à sala de aula em 2020. Com a pandemia de Covid-19, ficamos em nossas casas e nos conectados pelo mundo digital. Foi preciso reaprender a “dar aula”; a apropriação dos recursos digitais foi uma exigência para os docentes, que ressignificaram seus saberes e desenvolveram atividades on-line lúdicas e criativas.

Ensinar é um processo que envolve pessoas e, hoje, recursos digitais. As atividades que se utilizam desses recursos têm maiores chances de êxito. Quando o professor busca conhecer seu grupo discente, compreender suas vivências e, a partir delas, elaborar práticas pedagógicas, o aprendizado se torna significativo e até prazeroso. Exercer a docência requer constante aprendizado, reflexão e disposição para a construção de novos saberes.

8 O JOGO HÍBRIDO – M & C

Este capítulo é composto pelo texto em preparação para submissão à Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)⁵, trazido na íntegra, já com a estrutura do artigo a ser submetido.

Resumo: As Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) estão sendo utilizadas no cotidiano das pessoas. Neste contexto pós-moderno, as TDICs evoluem e se transformam rapidamente junto com as redes sociais. A escola necessita buscar formas de incorporar essa inovação tecnológica em sua prática pedagógica, pois seu público-alvo é composto de nativos digitais. A gamificação pode ser uma estratégia de engajamento e incorporação das TDICs no cotidiano escolar, pois jogar está na vida das pessoas, é atividade inerente ao instinto natural do ser vivo. A gamificação utiliza os elementos dos jogos em atividades que não são propriamente jogos. Neste momento pós-pandemia, a escola retornou mais bem preparada para utilizar computadores, Chromebooks e smartphones, o que facilita a gamificação. Este artigo traz o relato e a proposição de uma atividade gamificada e um jogo híbrido sobre conteúdos de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental. A pesquisa é qualitativa-quantitativa, e seu público foram alunos das turmas de 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. Através de questionários, jogos e confecção de protótipos, chegou-se a um jogo híbrido composto por: uma trilha, avatares, pódio e um aplicativo para smartphone. Conclui-se que utilizar práticas baseadas em jogos e/ou gamificadas pode colocar o educando como protagonista do processo educativo, favorecendo a aprendizagem significativa e promovendo a interação.

Palavras-Chaves: Gamificação; Jogos digitais; Jogo híbrido; Ciências; Matemática.

8.1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está presente na vida cotidiana: em casa, no trabalho, no lazer e, cada dia mais, nas escolas. Vivemos em um mundo digital que evolui constantemente. As casas, a saúde, o carro, as finanças, entre outras coisas, podem ser controlados por aplicativos instalados em dispositivos móveis. As distâncias encurtaram, podemos conectar pessoas a quilômetros de distância de forma rápida e com qualidade. A disponibilidade de informações, a acessibilidade, a portabilidade, as conexões estão cada vez mais presentes e são indispensáveis. A educação tem buscado, nas últimas

⁵ Disponível em <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/about/submissions>.

décadas, apropriar-se dessa tecnologia, focando no saber e na aprendizagem dos educandos.

8.1.1 Contextualização

Pense na seguinte situação: em São Leopoldo (RS), uma família chega em casa ao final de um dia de trabalho e estudo, é hora de relaxar. O pai acessa o celular para, através das redes sociais e de troca de mensagens WhatsApp, acompanhar como os dados estão sendo processados no seu trabalho. A filha liga o notebook e continua construindo sua casa no The Sims; o filho pega seus livros, precisa estudar para uma prova e utiliza o Google para tirar suas dúvidas e o Youtube para assistir a videoaulas do conteúdo. A mãe, professora, vai repassar seus planos de aula, pensando em uma atividade lúdica com jogos de Ciências. O que há em comum nessa cena? Todos estão utilizando as Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs). As TDICs citadas nessa ficção estão sendo utilizadas em situações reais, no trabalho remoto, para diversão, para estudo e qualificação das metodologias escolares.

No mundo pós-moderno, as TDICs evoluem, como resultado das transformações socioculturais, e se transformam rapidamente, estão presentes no cotidiano. Crianças em idade pré-escolar já sabem deslizar os dedos pela tela do celular à procura de desenhos e vídeos; adultos na melhor idade aprendem com os mais novos a utilizar os recursos do WhatsApp, do Facebook, do Instagram, entre outras, para se comunicar com o mundo, saber das novidades. Essa acelerada transformação das diferentes estruturas sociais, resulta da busca humana por adaptações, conhecimento e mudanças, algo implícito na essência do aprender e do saber.

E como a escola tem acompanhado esse avanço tecnológico? Toda essa inovação tecnológica demorou a chegar na sala de aula, mesmo estando presente no cotidiano de um grande número de alunos. A escola ainda está defasada tecnológica e metodologicamente, necessitando de recursos tanto tecnológicos quanto humanos para incluir, de fato, as TDICs metodologicamente e na prática de sala de aula. Se faz necessário pensar em atividades que utilizem os recursos digitais e estimulem os educandos a participarem ativamente do processo de ensinagem e aprendizagem

significativa, diminuindo a distância entre a escola e os chamados *nativos digitais*. De acordo com Sampaio:

A preocupação com o impacto que as mudanças tecnológicas podem causar no processo de ensino-aprendizagem impõe a área da educação a tomada de posição entre tentar compreender as transformações do mundo, produzir o conhecimento pedagógico sobre ele e auxiliar o homem a ser sujeito da tecnologia, ou simplesmente dar as costas para a atual realidade da nossa sociedade baseada na informação (Sampaio; Leite, 2000 apud Santos, 2014, p. 18).

A escola está em um processo — às vezes lento — de transição entre as práticas e abordagens metodológicas que não se utilizavam das TDICs e a renovação da forma de ensinar pautada na utilização destas. A educação precisa acompanhar as mudanças da sociedade, estabelecer e consolidar novas práticas, desenvolver metodologias ativas e se adaptar aos novos recursos. A necessidade de despertar o engajamento, a mobilização e a responsabilidade do educando na construção dos seus saberes e aprendizados é uma emergência complexa, pois requer meios físicos e disponibilidade dos educadores para conhecer as tecnologias e suas possibilidades e também investir em práticas que envolvam ativamente o educando. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trata da tecnologia como mais um recurso que pode proporcionar a interação com o cotidiano e contextualizar a escola com a vida do educando, que é um nativo digital e está habituado a utilizar os recursos digitais com certa facilidade. Segundo a BNCC (Brasil, 2018, p. 61):

Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil.

Ainda segundo a Base, toda essa cultura digital pode induzir o aluno ao imediatismo e a respostas de curta duração, à não construção do conhecimento disponível, à análise superficial das informações e ao mau uso das imagens, diferentemente do objetivo escolar, que preza pelo conhecimento crítico e pela formação cidadã do educando. Nessa perspectiva, a responsabilidade da escola na formação dos educandos passa pelo desafio de educar para o uso crítico-racional das TDICs e para a incorporação das tecnologias no cotidiano escolar.

Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (Brasil, 2018, p. 61).

Bazzo (1998, p. 142) destaca que:

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas.

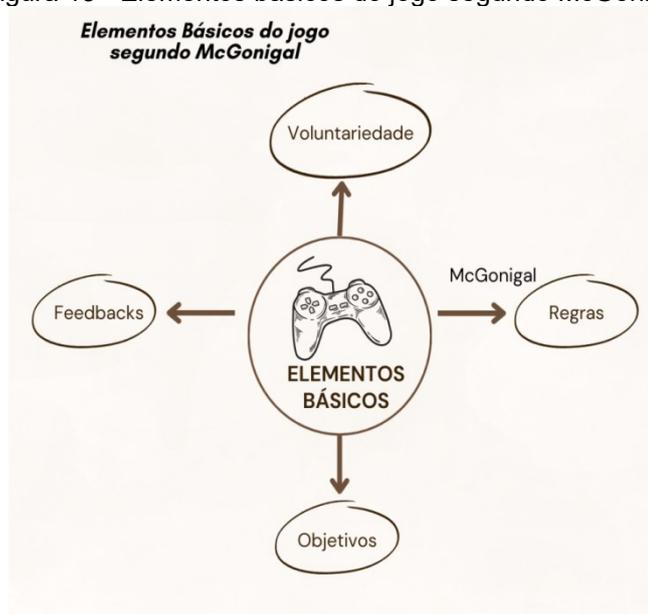
Dentre as muitas possibilidades que as TDICs trazem à prática pedagógica, o uso de jogos e atividades gamificadas são estratégias para engajar o aluno na construção do conhecimento de forma lúdica e mobilizadora. No contexto da aprendizagem, a gamificação é vista como a utilização das mecânicas, estética e pensamentos dos games para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas (Zichermann; Cunningham, 2011; Kapp, 2012).

Vale destacar que a estratégia de utilizar gamificação na educação para motivar e potencializar o processo de aprendizagem tem sido amplamente investigada (Fardo, 2013). O termo *gamificação* foi usado pela primeira vez em 2002 por Nick Pelling — um britânico que desenvolvia jogos e tinha como objetivo tornar a forma de interagir com dispositivos eletrônicos semelhante ao jogar —, porém, popularizou-se e se tornou uma tendência apenas por volta de 2010. A palavra gamificação vem do inglês *gamification*, que se refere a atividades que utilizam elementos comuns aos jogos, como sistema de pontuação, premiação, *badges* (distintivos), competição, *status* e *feedback*, para resolver um problema, elaborar soluções para problemas cotidianos, engajar os participantes ou motivar os envolvidos no processo. Como exemplo desses elementos, Fardo (2013) elenca voluntariedade, regras claras, objetivos, *feedback* imediato, motivação, competição, recompensas, níveis, inclusão do erro no processo, diversão, narrativa, abstração da realidade, conflito, cooperação, entre outros. Simplificando, a gamificação procura tornar as tarefas mais lúdicas e divertidas, facilitando sua realização e engajando seu público-alvo.

Os elementos citados devem estar em um bom game e devem ser incorporados nas atividades gamificadas, mas não precisam, necessariamente, estar todos presentes em uma única atividade. McGonigal (2011) fala que, de todos os elementos,

quatro são de extrema importância em um jogo: voluntariedade, regras, objetivos e *feedbacks* (Figura 13). Cada um deles traz suas implicações. A voluntariedade está relacionada com a aceitação implícita dos demais elementos; os objetivos devem ser claros e direcionar o usuário a se concentrar nos propósitos do jogo; as regras condicionam como o jogador vai agir e determinam como irá se portar; e os *feedbacks* devem ser rápidos, com informações claras e sucintas, pois são eles quem informam como o jogador está avançando, ou não, em relação aos objetivos ou a outros jogadores.

Figura 13 - Elementos básicos do jogo segundo McGonigal



Fonte: adaptada de McGonigal (2011).

As atividades que utilizam recursos digitais aliados à gamificação podem ser ferramentas que possibilitam aos professores desenvolver práticas capazes de estimular o educando. O jogo digital, em si, trabalha estimulando diferentes sentidos sensoriais, como visão e audição, estimulam o raciocínio lógico, facilitam a concentração, desenvolvem conceitos e a ortografia, provocando o aluno a construir estratégias e soluções para os desafios propostos.

Johan Huizinga, em seu livro *Homo Ludens*, destaca a importância dos jogos no desenvolvimento das relações sociais. Jogando, cria-se a possibilidade de apropriação de regras, do senso de trabalho e recompensa, pois todo jogo se constitui de tarefas e recompensas.

Reina dentro do domínio do jogo uma ordem específica e absoluta. E aqui chegamos a sua outra característica, mais positiva ainda: ele cria ordem e é ordem. Introduce na confusão da vida e na imperfeição do mundo uma

perfeição temporária e limitada, exige uma ordem suprema e absoluta: a menor desobediência a esta “estraga o jogo”, privando-o de seu caráter próprio e de todo e qualquer valor (Huizinga, 2014, p. 13).

Rizzo (1987) evidencia que os jogos desenvolvem atenção, disciplina, autocontrole, respeito a regras e habilidades perceptivas e motoras. Nessa prática, cabe ao professor conhecer, dominar, mesmo que parcialmente, a ferramenta e acompanhar esse recurso, encaminhando o aluno para o uso adequado e para alcançar o objetivo do aprendizado. Através dos jogos, é possível diagnosticar o nível de compreensão, trabalhar de forma lúdica conteúdos e conceitos que o aluno não domina.

Os jogos digitais e as atividades gamificadas podem ser exploradas no processo de ensino-aprendizagem, pois podem apresentar um conteúdo de difícil entendimento com uma nova roupagem; são dinâmicos, atraem a atenção, despertam a participação, a interação entre professor e aluno e criam possibilidades de construção da aprendizagem. Assim, os alunos se tornam autores do processo e são estimulados a experimentar, interpretar, visualizar, induzir, abstrair, generalizar e demonstrar soluções.

8.1.2 Jogos

A definição do termo jogo é ampla e muito complexa, pois ele está inserido nas mais variadas atividades. Huizinga (2014) introduz a ideia de que o jogo corresponde a um elemento muito primitivo, que antecede o surgimento da cultura na medida em que é um conceito compartilhado com outros animais. Usa o exemplo dos cães que brincam e convidam a brincar, obedecendo regras e disputando entre si.

O jogar está na vida das pessoas de todas as idades. A elucidação dos seus elementos e estratégias conduz o jogador a uma sensação de prazer ao alcançar as metas, “acompanhada de um sentimento de tensão e alegria, e de uma consciência de ser que é diferente daquela da vida cotidiana”, de acordo com Huizinga (2014, p. 33).

Dessa forma, um jogo educacional deve, além das características comuns aos jogos de entretenimento, ter um conteúdo definido dentro do contexto educacional ao qual se propõe. Sendo assim, precisa, além de envolver competição, regras e feedbacks, estimular a aprendizagem de determinado conteúdo específico de uma

disciplina ou trazer conceitos de diferentes áreas do conhecimento. Segundo Huizinga (2014, p. 33), o jogo

[...] é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida num certo nível de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas e absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, atividade acompanhada de um sentimento de tensão e alegria, e de uma consciência de ser que é diferente daquela da vida cotidiana.

“As regras de um jogo ‘determinam’ o que ‘vale’ dentro do mundo temporário por ele circunscrito” (Huizinga, 2014, p. 14). Os jogos que podem ser utilizados pela educação se dividem em digitais ou analógicos. Os analógicos são jogos que possuem um aparato físico, como cartas, tabuleiros e trilhas; já os digitais utilizam ambientes virtuais e dispositivos eletrônicos, como smartphones, consoles de games e computadores. Apesar dessa diferença, algumas características são comuns aos dois tipos de jogo. O Quadro 3 traz essa comparação.

Quadro 3 - Comparação entre jogos analógicos e digitais

Características	Jogo analógico	Jogo digital
Regras	Podem ser negociadas entre os jogadores	Não podem ser negociadas, pois são programadas em uma determinada linguagem computacional
Elementos do jogo	Peças, tabuleiros, cartas, trilhas	Elementos gráficos interativos
Visualização	Material concreto	Telas ou monitores
Regras e restrições	Estabelecidas previamente e podem ser alteradas	Estabelecidas previamente e não podem ser alteradas

Fonte: elaborado pela autora com base em Juul (2003).

Juul (2003) ainda ressalta que é comum haver um ambiente fictício onde o jogo acontece. No jogo digital, a imersão e a interação envolvem o jogador, por meio dos aspectos lúdicos, em um mundo abstrato e virtual. No jogo analógico, o jogador também pode se envolver em um mundo lúdico “imaginado”, porém, este pode ser compartilhado de forma concreta. “Mas reconhecer o jogo é, forçosamente, reconhecer o espírito, pois o jogo, seja qual for sua essência, não é material” (Huizinga, 2014, p. 6).

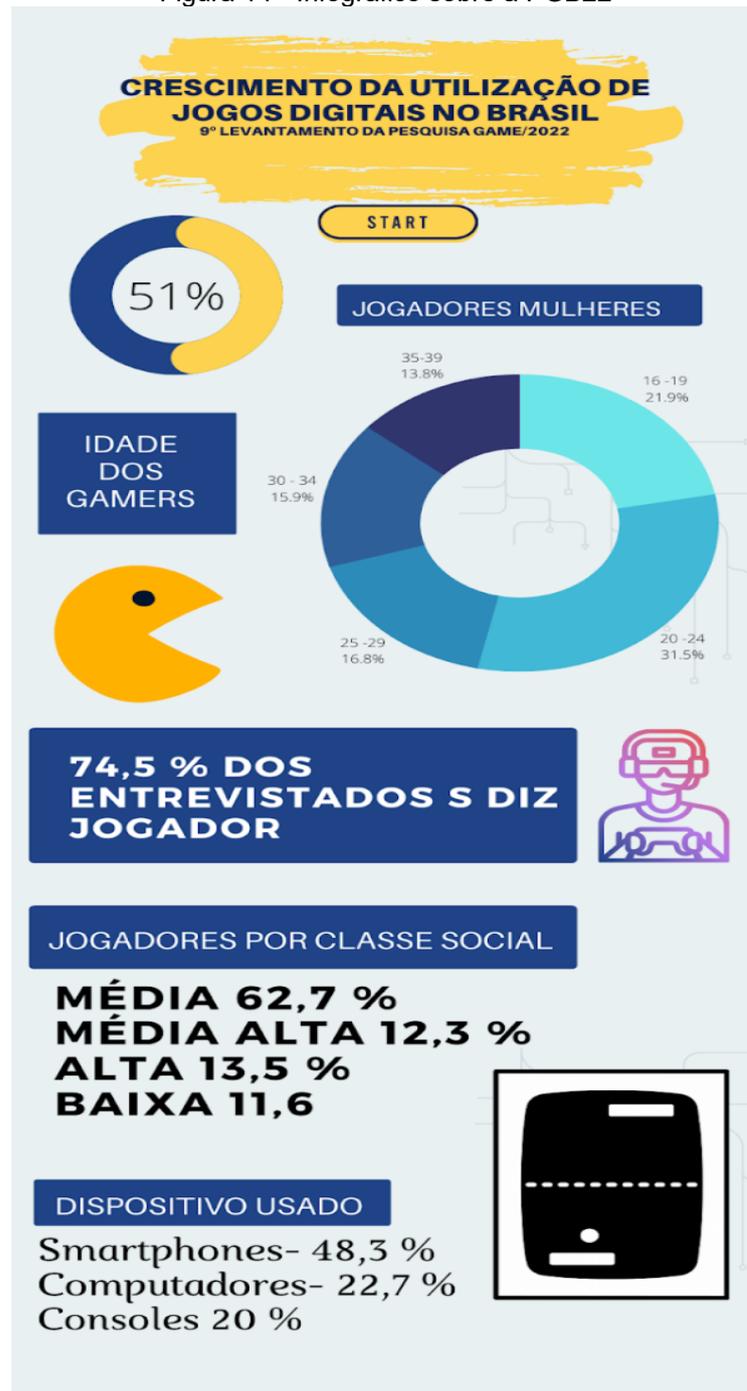
Mesmo apresentando elementos que desenvolvem a interação social, a imaginação, a compreensão de regras e elementos lúdicos, o jogo nem sempre foi utilizado com intencionalidade educacional, sendo inicialmente usado para distrair as

crianças, como uma atividade recreativa, e para observar como elas se comportavam perante os desafios do jogo. A partir das contribuições de Maria Montessori (1965), o jogo ganha lugar de destaque na educação, com objetivo não meramente recreativo, mas sim de aprendizado, passando da função puramente lúdica, de diversão e prazer à função de produção de conhecimento de forma prazerosa.

A Pesquisa Game Brasil (PGB), desenvolvida pelo Sioux Group e Go Gamers em parceria com Blend New Research e ESPM, entrevistou 13.051 pessoas no período de 11 de fevereiro a 7 de março de 2022, nos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal, e concluiu que o número de gamers vem aumentando e, no ano de 2022, atingiu o placar de 74,5 % da população. Guilherme Camargo, sócio do Sioux Group e professor da ESPM, destaca a relevância dos jogos eletrônicos na vida dos brasileiros, “independente de sexo, idade ou até mesmo classe social”. Carlos Silva, sócio da Go Gamers, ainda destaca a importância dos smartphones nesse crescimento: “Computadores e consoles para jogar apresentam custos elevados para os padrões da maioria dos brasileiros. No entanto, os smartphones democratizam este hábito, uma vez que existem em maior quantidade do que a própria população do Brasil”.

O infográfico a seguir (Figura 14) traz os dados estatísticos levantados pela Pesquisa Game Brasil em 2022 (PGB22).

Figura 14 - Infográfico sobre a PGB22



Fonte: elaborada pela autora a partir da PGB22.

8.1.3 Gamificação

O interesse pelo tema da gamificação cresce em ritmo acelerado (Kapp, 2012). Essa técnica tem sido usada para melhorar a motivação dos alunos durante as aulas e fora delas. A gamificação utiliza os elementos dos jogos em atividades que não são propriamente jogos, com o objetivo de engajar as pessoas e orientá-las. Alves *et al.* (2014, p. 76) dizem que essa prática “se constitui na utilização da mecânica dos

games em cenários non games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento”. A gamificação empresta o lado lúdico, atrativo, dinâmico e motivacional para diferentes atividades.

Junto com a gamificação vem o conceito de *Game Thinking*, que envolve utilizar os recursos de jogos possíveis para produzir uma atividade envolvente, capaz de promover o envolvimento e motivar os comportamentos almejados. *Game Thinking* significa usar todos os recursos que você puder reunir. De acordo com Werbach e Hunter (2012, p. 41), esses recursos podem servir para

criar uma experiência envolvente que motiva os comportamentos desejados. Algumas das coisas que os jogos fazem de melhor são encorajar a resolver problemas, manter o interesse de iniciante até *expert* e de *expert* até mestre, quebrar grandes desafios em etapas administráveis, promover o trabalho em equipe, dar aos jogadores uma sensação de controle, personalizar a experiência para cada participante, recompensar pensamentos “fora da caixa”, reduzir o medo do fracasso que inibe a experimentação inovadora, suportar diversos interesses e habilidades, e cultivar uma atitude confiante e otimista.

A gamificação na educação tem sido facilitada devido ao avanço das TDICs nas escolas. A utilização de computadores, Chromebooks e smartphones realmente tem mudado a rotina da sala de aula. Os docentes têm a oportunidade de elaborar atividades e, também, podem usar o conhecimento intrínseco do aluno sobre as tecnologias na produção de conteúdos e atividades gamificadas. Os alunos de hoje são nativos digitais, o que é definido por Prensky (2001) como aqueles nascidos após a década de 1980 e familiarizados com as tecnologias digitais. Por outro lado, muitos professores são *imigrantes digitais*, isto é, nasceram na era analógica e precisaram estudar e conhecer as tecnologias para adaptá-las à prática de sala de aula. O Quadro 4, a seguir, apresenta as principais diferenças entre nativos e imigrantes digitais com base em Prensky (2001).

Quadro 4 - Comparação entre nativos digitais e imigrantes digitais

	Nativos digitais	Imigrantes digitais
Nascimento	Era digital	Era analógica
Linguagem	Digital	Sotaque digital
Informação	Recebem rapidamente	Transmitem
Tipo de leitura	Preferem imagens a textos	Preferem textos a imagens
Formato da informação	Aleatória	Ordenada
Realização de atividades	Multitarefas	Uma coisa de cada vez

Fonte: adaptado de Mattar (2010).

Com a gamificação, o aluno pode ser instigado a criar atividades gamificadas que exijam o estudo de um conhecimento específico para que possam ser desenvolvidas. Também, pode ser chamado a fomentar dados e informações relativas aos conteúdos da disciplina. Oferecer desafios que incentivam os alunos a se tornarem jogadores e desenvolvedores de conteúdo pode promover o sentimento de “empoderamento”; eles passam de espectadores a autores, engajando-se nas atividades a serem desenvolvidas, o que favorece o processo de aprendizagem. De acordo com a desenvolvedora de jogos Jane McGonigal (2011, p. 3):

Na sociedade atual, os jogos de computador e videogames estão satisfazendo as genuínas necessidades humanas que o mundo real tem falhado em atender. Eles oferecem recompensas que a realidade não consegue dar. Eles nos ensinam, nos inspiram e nos envolvem de uma maneira que a sociedade não consegue fazer. Eles estão nos unindo de uma maneira que a sociedade não está.

8.2 OBJETIVOS

A escola e os professores precisam se apropriar das novas tecnologias que fazem parte da vida dos educandos. A doutora em educação Filomena Moita (2007) em seu livro *Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @*, faz o leitor pensar em como o mundo mudou tecnologicamente, e a escola não pode mais ficar no passado. A realidade cotidiana que as crianças, adolescentes e jovens vivem fora da escola é muito diferente, e essas experiências devem ser consideradas na elaboração das práticas pedagógicas. Buscar trazer a realidade e o contexto sociocultural do aluno pode despertar a curiosidade e tornar a relação conteúdo-aprendizagem mais significativa.

Este capítulo relata a busca e a proposição de uma atividade que utiliza os recursos da gamificação para produzir um jogo híbrido, com o intuito de revisar e consolidar conteúdos de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental. A utilização de atividades gamificadas pode despertar o interesse do aluno, tornando-o autor do seu aprendizado. Além disso, permite contextualizar o ensino de Ciências e Matemática, pois possibilita o trabalho em ambiente virtual, ao qual o educando tem acesso e com o qual possui familiaridade, e também auxilia no desenvolvimento da criatividade, da cooperação, do raciocínio lógico e do senso crítico do educando. Segundo Barros (2009, p. 11):

Os estímulos do virtual instigam no pensamento uma maneira diferente de assimilação, cujas características visíveis são: mais rapidez na leitura e visualização textual; maior capacidade de dar atenção a uma diversidade de opções ao mesmo tempo; percepção aguçada para seleção de informação; uso da imagem como referencial; e a visualização do texto como uma imagem.

8.3 METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida durante a realização do trabalho buscou sistematizar as ações, com o objetivo de potencializar cada uma. Cada etapa procurou priorizar a participação do aluno de forma coletiva e espontânea, para promover a aprendizagem significativa de forma prazerosa.

8.3.1 Caracterização e estratégia

Metodologicamente, esta pesquisa teve caráter exploratório e descritivo, utilizou jogos digitais/analógicos existentes na internet e elaborou atividades usando recursos da gamificação e das TDICs para o ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental. Em seu caráter exploratório, buscou conhecer e identificar atividades que podem auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, construindo uma proposta de jogo. Conforme Zikmund (2000), os estudos exploratórios, geralmente, são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias.

A abordagem utilizada foi a qualitativa-quantitativa, pois foram utilizados coleta de dados, entrevistas e questionário com questões abertas e fechadas, respondidas por alunos das turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental que fizeram parte do estudo. De acordo com Malhotra (2006, p. 155), “pesquisas qualitativas e quantitativas

combinadas podem fornecer uma compreensão muito rica, que pode auxiliar na formulação de estratégias bem-sucedidas”. O uso em conjunto das duas abordagens permite analisar de forma mais geral os resultados e, ainda, perceber as particularidades e seus múltiplos significados.

O universo da pesquisa foi composto por 53 alunos do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco Cândido Xavier, localizada no município de São Leopoldo (RS). Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram questionário, confecção de protótipos de jogos e relatos dos envolvidos. O procedimento técnico foi o estudo de caso real, aplicado a alunos das turmas do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, nas disciplinas de Ciências e Matemática.

As etapas seguidas durante o desenvolvimento desta estratégia de ensino foram as seguintes:

- Busca e escolha dos jogos digitais e analógicos existentes, com conteúdos específicos de Ciências e Matemática, como comerciais que apresentem potencial de exploração educacional.
- Revisão sobre o uso da gamificação e das TDICs na educação e a importância do aspecto lúdico no processo de ensino-aprendizagem;
- Identificação do estilo de aprendizagem dos alunos envolvidos utilizando o questionário VARK, com o objetivo de facilitar a escolha dos conteúdos das atividades.
- Definição dos conteúdos a serem tratados nas atividades gamificadas e no aplicativo a ser elaborado, como a relação entre a preservação dos recursos hídricos e o consumo de água, o crescimento de bactérias, potência de base dois, frequência cardíaca e queima calórica.
- Aplicação do questionário anterior às atividades (Figura 15), visando a conhecer a opinião dos alunos envolvidos na pesquisa sobre como os jogos, a gamificação e as TDICs podem auxiliar nas aulas de Ciências e Matemática no período de duas horas-aula.
- Elaboração de atividades que utilizam a gamificação em parceria com os sujeitos da prática e confecção do aplicativo educacional, utilizando oito encontros de duas horas-aula, sendo quatro encontros de Matemática e quatro de Ciências.

- Aplicação do questionário posterior à realização das atividades (Figura 16), identificando sua relevância na aprendizagem, realizado no período de duas horas-aula.
- Análise qualitativa e quantitativa dos dados coletados.
- Utilização e teste do jogo híbrido produzido.

Figura 15 - Questionário investigativo

Questionário Investigativo

Este questionário tem o objetivo descobrir seu conhecimento sobre o assunto jogos digitais/analgógicos e gamificação na educação. Os resultados desta pesquisa serão usados em um artigo científico e na dissertação de mestrado, mas sem identificar os participantes. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade dos envolvidos no projeto: a aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação Prof.(a) Cristina Schuch de Oliveira e da orientadora Prof.(a) Dr (a) Vera Maria Treis Trindade e após 5 anos será destruído.

** Indica uma pergunta obrigatória.*

1. 1. Made? *

2. 2. Você acha que os jogos podem auxiliar no seu aprendizado? *

Marque todas que se aplicam.

Sim
 Não

3. 3. Como os jogos podem auxiliar no seu aprendizado? *

4. 4. Você tem o hábito de jogar? *

Marque todas que se aplicam.

Sim
 Não

5. 5. Quais jogos você costuma utilizar? *

6. 6. Quanto tempo por DIA você utiliza jogos? *

Marque todas que se aplicam.

1 hora
 2 horas
 3 horas
 mais de 3 horas

7. 7. Em quais locais você joga na: *

Marque todas que se aplicam.

Escola
 Casa
 Casas de amigos

8. 8. Qual o meio que você usa para jogar: *

Marque todas que se aplicam.

Computador
 Tablet
 Celular
 Mesa (tradicional)

9. 9. Você sabe o que é gamificação? *

10. 10. A gamificação pode ajudar na sua aprendizagem? Como? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Fonte: elaborada pela autora.

Figura 16 - Questionário com alunos
Questionário com os alunos

* Indica uma pergunta obrigatória

1. 1. Qual sua opinião sobre o jogo? *

2. 2. Você gostou de realizar esta atividade gamificada? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

3. 3. Você reconheceu elementos do jogo (protótipo) que elaborou? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Semelhante

4. 4. Indique o nível de relevância para você dessa atividade, sendo 5 o maior nível * e 1 o menor:

Marcar apenas uma oval.

1

2

3

4

5

Fonte: elaborada pela autora.

8.3.2 Sujeitos da prática

As turmas de 6º e 7º anos foram escolhidas para desenvolver as atividades devido ao 6º ano ser uma série de transição entre o bloco de aprendizagem chamado “Consolidação dos Processos de Aprendizagem” (formado pelos 4º e 5º anos) e o bloco “Aprofundamento dos Processos de Aprendizagem” (formado pelos 6º, 7º, 8º e 9º), e aos alunos do 7º ano já estarem adaptados à dinâmica das aulas com vários professores e diversas disciplinas. Até o final do bloco da Consolidação, os alunos têm um número reduzido de docentes, sendo uma professora “regente 1” uma professora “regente 2”. Quando iniciam o bloco do Aprofundamento, passam a ter as disciplinas segmentadas e contam com pelo menos oito professores regentes, que lecionam as diferentes disciplinas (Direitos Humanos, História, Geografia, Ciências, Etnomatemática, Matemática, Iniciação Científica, Português, Inglês, Produção Textual, Educação Física).

Essas turmas são formadas por alunos disponíveis a participar de atividades lúdicas na escola e a trabalhar de forma cooperativa. A continuidade da atividade do 6º para o 7º ano se dá devido à pouca disponibilidade de atividades lúdicas, jogos e materiais gamificados nessa etapa do Ensino Fundamental.

Geralmente as turmas 6º e 7º anos são participativas, interagem, conversam muito e trabalham e se auxiliam na realização das atividades. São alunos curiosos, questionadores, gostam de desafios, contribuem trazendo o material solicitado e compartilhando-o. Demonstram ter conhecimento prévio, apesar de alguns alunos necessitarem de atendimento individual, e costumam respeitar as normas de convivência da escola e as construídas em aula.

A escolha das turmas também foi influenciada pelo fato de essa faixa-etária estar em conformidade com os prerequisites para a realização de trabalhos que utilizam elementos de jogos, a gamificação, ou seja, o aluno precisa:

- a) estar cognitivamente desenvolvido, o que ocorre aproximadamente aos doze anos de idade;
- b) ser capaz de seguir instruções e utilizar a imaginação; e
- c) desejar participar do processo de aprendizagem que envolve gamificação.

Ao longo do trabalho, os estudantes foram identificados de acordo com a ordem de conclusão do questionário investigativo (Figura 10). Um aspecto muito importante a salientar é que, nas vezes em que o tema da aula envolveu discussão, partilha de informações e posicionamento pessoal, os alunos demonstraram muito interesse.

O convite para participação na pesquisa foi realizado em uma assembleia com os estudantes e suas famílias, dividida em três momentos. O primeiro momento foi somente com os pais e/ou responsáveis, para explicação expositiva sobre a pesquisa, ressaltando seus riscos e benefícios, os quais estão especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No segundo momento, na presença dos pais e/ou responsáveis, foram explicados aos educandos os objetivos da pesquisa, os riscos e benefícios da participação nas atividades, especificados no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). No terceiro momento, pais e/ou responsáveis e educandos foram convidados a assinar os respectivos termos se estivessem de acordo com o exposto.

Dessa forma, só participaram das atividades aqueles alunos cujos responsáveis concordaram e assinaram o TCLE, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto de pesquisa e seus TCLE (Apêndice B) e TALE (Apêndice C) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Plataforma Brasil com CAAE: 02082518.0.0000.5347.

8.3.3 Questionário VARK

Para propor a atividade, foi preciso conhecer o estilo de aprendizagem dos estudantes. A partir desse conhecimento é possível determinar quais tipos de atividades são mais apropriadas a um determinado grupo de alunos. O estilo de aprendizagem indica como cada aprendiz se concentra, processa a informação e a internaliza. Tem relação com a habilidade de aprender e os vários processos cognitivos que as pessoas utilizam para aprender alguma coisa durante toda sua vida. É um processo individual usado para adquirir o conhecimento, e as pessoas podem apresentar uma mistura de estilos de aprendizagem. O professor pode descobrir o estilo de aprendizagem de seus alunos utilizando o questionário VARK (já mencionado anteriormente), desenvolvido por Neil Fleming e Colleen Mills. Os estilos de aprendizagem principais se dividem em:

- 1 - Visual: pessoas que gostam e se interessam pelo *design*, pelas cores e *layout* dos materiais; seus melhores resultados são obtidos através de atividades que se utilizem de desenhos, cartazes e diagramas.
- 2 - Auditivos: pessoas que gostam de participar de discussões e debates; seus melhores resultados são obtidos com atividades que descrevam verbalmente o assunto.
- 3 - Ler/Escriver – pessoas que gostam de ler artigos, revistas e textos de forma geral; seus melhores resultados são obtidos escrevendo e lendo as próprias conclusões e/ou organizando mapas conceituais e diagramas com palavras.
- 4 - Cinestésico: pessoas que gostam de experimentar os fenômenos; seus melhores resultados são obtidos quando trabalham com jogos e atividades que envolvam movimento.

O Quadro 5, a seguir, reúne alguns exemplos de atividades adequadas a cada estilo de aprendizagem de acordo com o questionário VARK.

Quadro 5 - Atividades de cada estilo de aprendizagem

Visual (V)	Auditivo (A)	Ler/Escriver (R)	Cinestésico (K)
Demonstrações visuais	Explicações de conceitos	Artigos	Experiência em laboratório
<i>Flashcard</i>	Gravação de aulas	Manuais	Apresentações
Diagramas	Discussões	Anotações	Encenações
Mapas mentais	<i>Podcasts</i>	Resumos	Estímulos práticos e físicos
Gráficos	Palestras	Escrita de textos	Jogos
Vídeos		Leitura de textos	

Fonte: elaborado pela autora.

Vale ressaltar que um aluno pode apresentar mais de um estilo de aprendizagem ao responder o questionário VARK. Após responderem o questionário, cada aluno recebeu pelo menos duas informações sobre seu estilo. O resultado gerado pelo site traz os estilos de cada aluno em ordem de predominância (Quadro 6).

Quadro 6 - Estilos de aprendizagem de cada aluno participante

Aluno	Resultado VARK	Aluno	Resultado VARK	Aluno	Resultado VARK
1	A, K	19	A, K, R	37	A, K, R
2	V, A, R	20	V, A, R, K	38	V, K
3	V, A, K	21	V, A, K	39	A, R, K
4	A, K, R, V	22	A, R	40	A, R
5	A, R	23	R, K	41	V, A, R, K
6	A, K, R	24	V, A	42	V, A, K
7	K, A, R, V	25	K, R	43	A, R, K
8	K, V, A	26	R, A, V	44	K, R, A
9	R, V, A, K	27	V, A, K	45	A, R, K
10	K, V, A	28	R, K	46	V, A, R, K
11	A, K, R	29	A, K, R	47	K, A
12	R, K	30	V, A, R, K	48	A, R, K
13	A, R, K	31	V, A	49	K, A, R
14	A, R	32	A, K	50	A, R, K
15	R, K, A	33	K, A	51	V, A, R, K
16	A, R, K	34	A, R, K	52	K, V, A
17	V, K, A	35	V, A, K		
18	A, R, K, V	36	V, A, K		

Fonte: elaborado pela autora.

8.3.4 Descrição do jogo híbrido

O jogo desenvolvido a partir de protótipos feitos pelos sujeitos da pesquisa é composto por uma parte física e uma digital. A parte física, elaborada usando o programa CorelDraw, é composta por:

- Uma trilha, que se desenvolve sobre o mapa do Brasil, onde estão representados os biomas brasileiros (Figura 17 e Figura 18);
- Avatares do tipo recorte, cole e monte, representando jogadores de cor branca e preta, portadores de síndrome de Down e cadeirantes (Figura 19);
- Um pódio, também do tipo recorte, cole e monte (Figura 20).

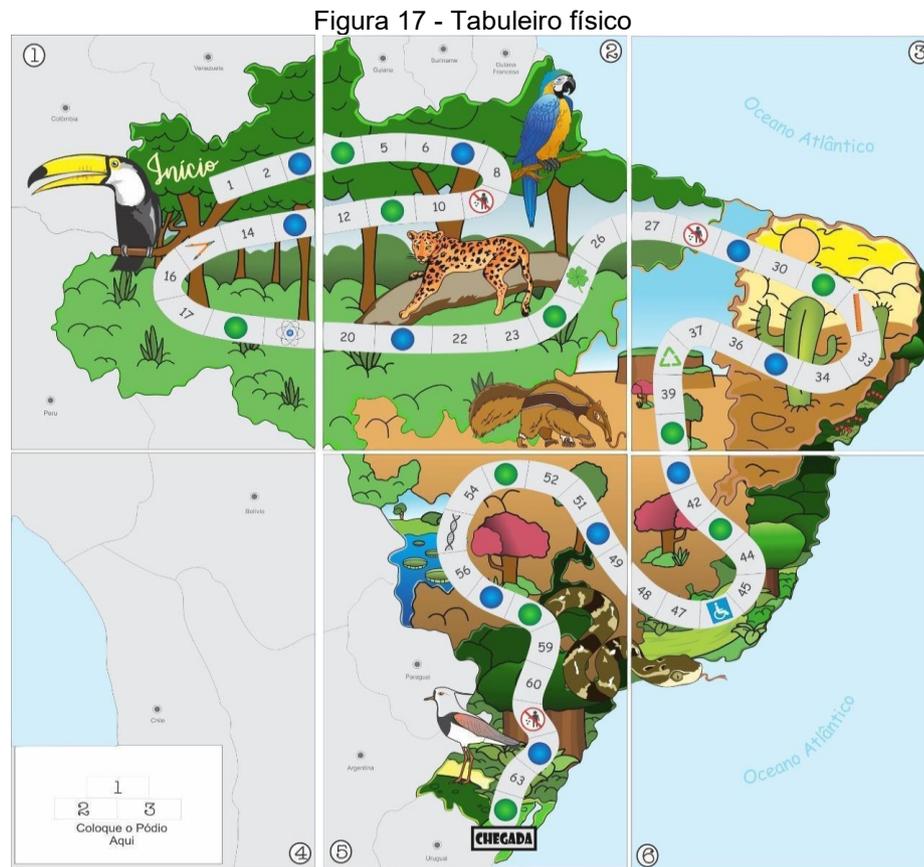


Figura 18 - Alunos montando o tabuleiro



Fonte: registro feito pela autora.

Figura 19 - Alunos montando os avatares



Fonte: registro feito pela autora.

Figura 20 - Avatares, tabuleiro e pódio montados



Fonte: registro feito pela autora.

A parte digital é um aplicativo Mobile chamado M & C – versão para a plataforma Android 10. O sistema foi desenvolvido na linguagem EMBARCADERO DELPHI 10.02. Esse aplicativo não utiliza nenhum tipo de banco de dados e tem como características a fácil manutenção do programa e a portabilidade para outros sistemas ou uso de outros idiomas, como espanhol ou inglês. Ilustrado pela Figura 21, o sistema é constituído das seguintes telas de interação com os jogadores:

- Tela 1: tela de apresentação do aplicativo. Essa tela apresenta o nome do aplicativo e o e-mail da pesquisadora para contato.
- Tela 2: tela onde o usuário define seu avatar. Nessa tela, os jogadores escrevem seu nome ou apelido e selecionam seu avatar. Devem ser configurados quatro jogadores. Após a escolha do avatar, o aluno monta aquele que será o peão sobre a trilha.
- Tela 3: tela onde cada jogador clica na figura de um dado, que mostrará, de forma aleatória, números de 1 a 12. Após clicar, o jogador realiza a jogada no tabuleiro físico que contém a trilha. Em algumas casas, aparece uma bola verde (perguntas de Ciências), ou azul (perguntas de Matemática). Se o avatar cair sobre uma delas, o jogador responde a respectiva pergunta clicando no aplicativo e na resposta. As perguntas seguem a ordem aleatória.
- Tela 4: tela de pontuação. Essa tela contém a classificação parcial ou final de cada jogador com o nome, avatar e pontos.

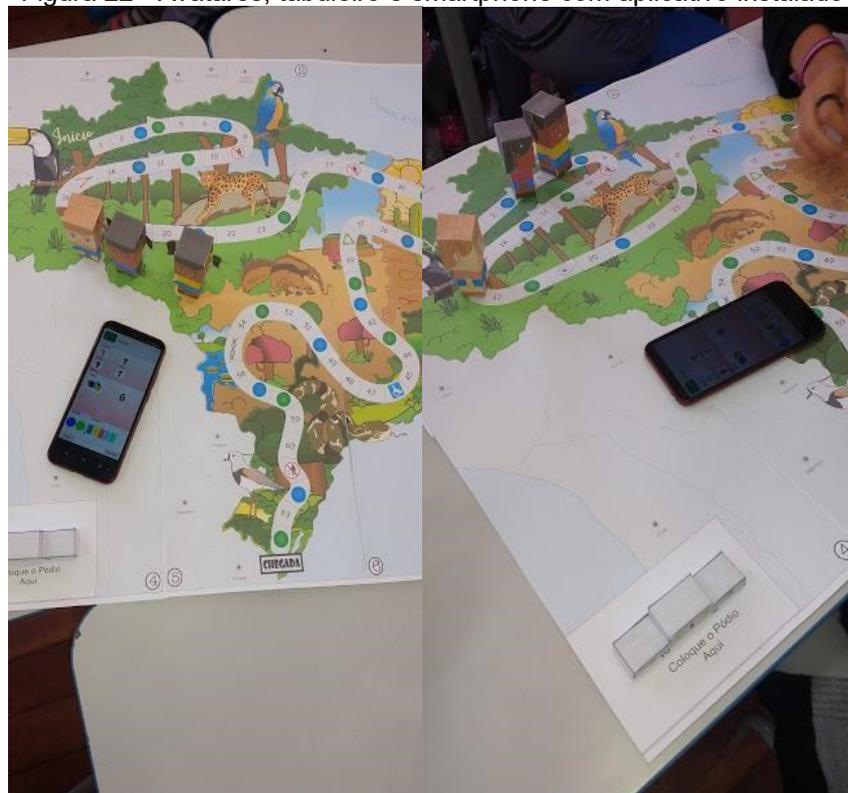
Figura 21 - Telas do aplicativo



Fonte: elaborada pela autora.

A Figura 22 mostra o tabuleiro montado, sobre ele o celular com o aplicativo instalado e os avatares sobre a trilha.

Figura 22 - Avatares, tabuleiro e smartphone com aplicativo instalado



Fonte: registro feito pela autora.

A Figura 23 retrata os alunos testando a jogabilidade do aplicativo e anotando suas considerações.

Figura 23 - Avatares, tabuleiro, pódio montados e alunos jogando



Fonte: registro feito pela autora.

8.4 RESULTADOS

O início do projeto foi a realização do questionário VARK, visando a determinar o estilo de aprendizagem dos alunos participantes (Figura 24).

Figura 24 - Estilo de aprendizagem dos participantes



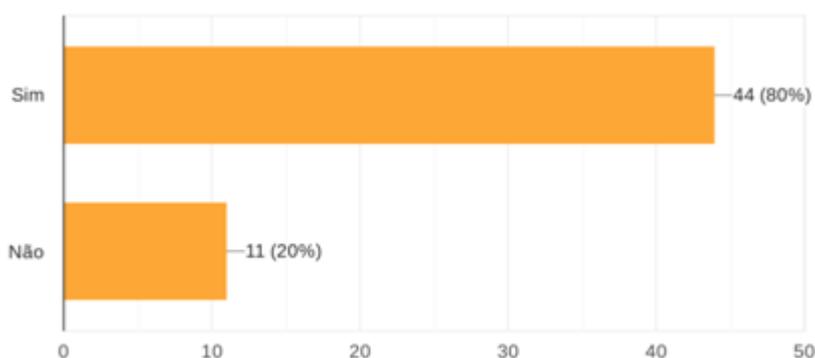
Fonte: elaborada pela autora.

Analisando o gráfico (Figura 24) sobre o estilo de aprendizagem dos alunos envolvidos, pode-se observar que a maioria apresenta como primeiro estilo de aprendizagem o auditivo, seguido pelo estilo cinestésico. Isso favorece o tipo de atividade desenvolvida, pois esses educandos aprendem melhor a partir de práticas que utilizam recursos que estimulem a visão, audição e a capacidade de abstração.

A segunda atividade foi a realização de um questionário por meio do recurso Google Forms, para investigar o que os alunos sabiam sobre a utilização de jogos/gamificação e sua opinião sobre como esses recursos podem auxiliar a aprendizagem. O instrumento foi composto por dez questões, sendo cinco de múltipla escolha e cinco de respostas pessoais. O instrumento foi composto por dez questões, sendo cinco de múltipla escolha e cinco de respostas pessoais (Figura 15).

Ao analisar o gráfico gerado pelas respostas à segunda pergunta (Figura 25), a seguir), ficou evidente que os alunos envolvidos acreditavam que a utilização dos jogos poderia ajudar seu aprendizado. Dos 55 alunos que responderam ao questionário, 44 declararam que, sim, os jogos podem ajudá-los a aprender, e onze disseram que não.

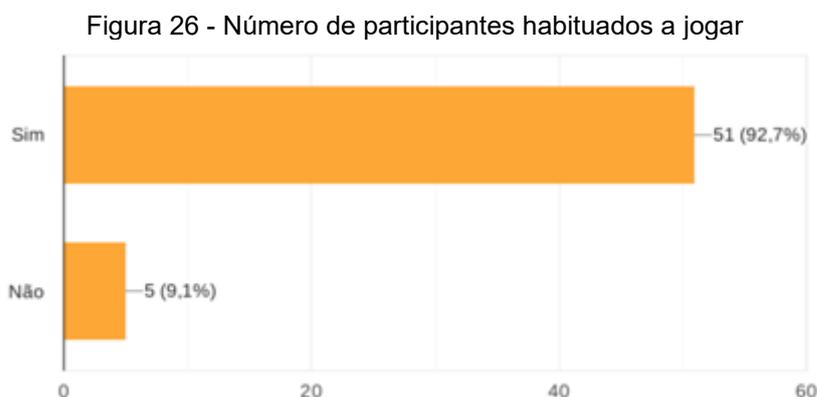
Figura 25 - Relevância da utilização de jogos



Fonte: elaborada pela autora.

A terceira pergunta buscou saber de que forma os alunos pensam que os jogos podem auxiliar sua aprendizagem. As respostas variaram bastante. Alguns alunos pensavam que os jogos não podem contribuir na educação, pois acreditavam que aqueles utilizados normalmente não têm nada em comum com aprendizagem; outros argumentam que podem aprender cálculos, escrever, exercitar a memória e até aprender inglês com os jogos.

As perguntas de 4 a 8 buscaram conhecer a relação dos alunos com os jogos, indagando sobre se jogavam, o que jogavam, quanto tempo jogavam diariamente, onde jogavam, se em casa/escola, e qual dispositivo utilizavam para jogar. Dos 55 participantes, 51 disseram ter o hábito de jogar (Figura 26).



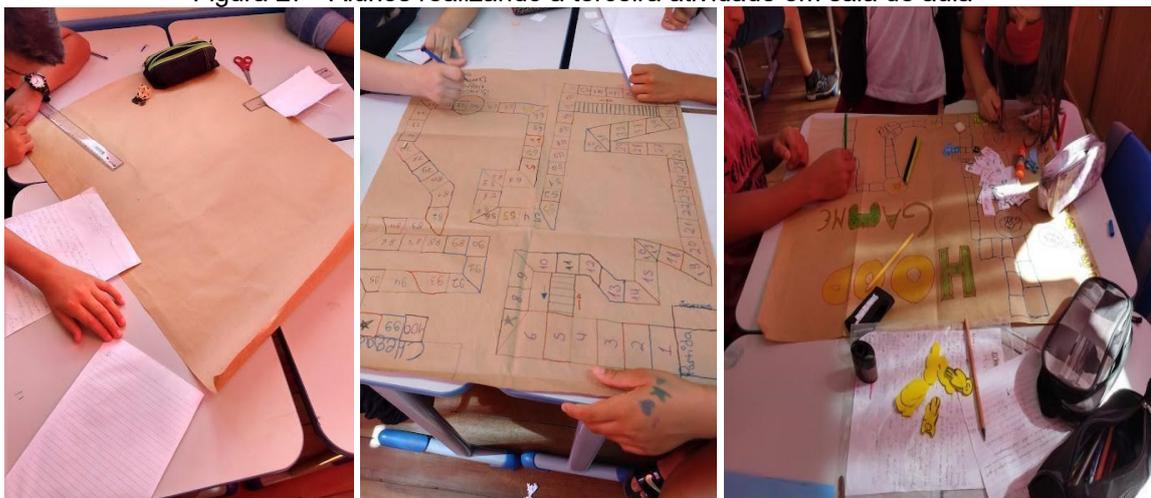
Fonte: elaborada pela autora.

Na questão 9 procurou-se averiguar o conhecimento dos alunos sobre gamificação. Ao analisar as respostas, ficou evidente que os alunos ainda não conheciam o conceito de gamificação. Somente quarenta estudantes responderam essa questão; destes, 29 afirmaram não saber, quatro acreditam que se tratava de vício em jogos, cinco afirmaram ser sobre jogos e apenas dois sabiam que se tratava da utilização de elementos de games em atividades que não são jogos.

A questão 10 perguntou como a gamificação poderia ajudar a aprendizagem, à qual 24 alunos responderam não saber como; dois disseram que talvez ajudasse; dezesseis responderam que sim, mas não sabiam explicar como; e o restante não respondeu.

A terceira atividade proposta foi a elaboração de um jogo de trilha, que deveria conter: conjunto de regras, nome para o jogo, avatares e uma trilha com desafios, com perguntas de Matemática e Ciências. Os alunos formaram grupos com quatro participantes, e cada um elaborou seu jogo para o desenvolvimento da atividade. Foram necessárias quatro horas-aula, sendo duas de Matemática e duas de Ciências. O protótipo foi apresentado para os demais alunos da escola no período chamado “Assim se aprende na Chico”, que ocorre na semana posterior à entrega de boletins (Figura 27).

Figura 27 - Alunos realizando a terceira atividade em sala de aula

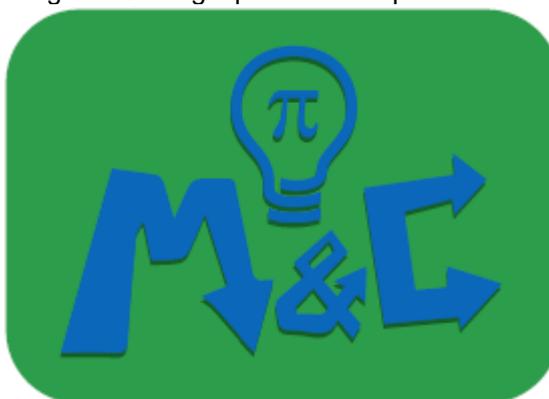


Fonte: registro feito pela autora.

A partir dos jogos desenvolvidos pelos alunos e após a apresentação na semana “Assim se Aprende na Chico”, surgiu a ideia de produzir um jogo que misturasse os elementos analógicos e um aplicativo. Assim, pensou-se em qual linguagem de programação utilizar e quais recursos seriam necessários para elaboração gráfica do material físico. Optou-se por produzir o material físico utilizando o programa CorelDRAW, e o aplicativo utilizando a linguagem EMBARCADERO DELPHI 10.02 na versão livre.

Para o nome do jogo, os alunos escolheram as iniciais de Matemática e Ciências, com as extremidades das letras formando vetores e uma lâmpada com o símbolo da integral. A Figura 28, a seguir, traz o logotipo escolhido pelos alunos.

Figura 28 - Logotipo escolhido pelos alunos



Fonte: arquivo da autora.

A última etapa do projeto foi a utilização em aula do material produzido. Para essa atividade, foram utilizadas duas horas-aula de Ciências. A atividade foi realizada no mês de setembro de 2021, no retorno às aulas presenciais (após o período de atividades remotas imposto pela pandemia de covid-19). Os alunos formaram grupos

de quatro participantes e utilizaram o jogo. Durante essa atividade, os participantes preencheram uma planilha onde os elementos do aplicativo foram avaliados. A parte física e o logotipo do aplicativo já haviam sido avaliados e decididos em assembleia. A seguir, o Quadro 7 traz elementos que podem ser alterados para uma futura versão do aplicativo.

Quadro 7 - Sugestão de alterações para futura versão do aplicativo

Avatar	Cartas	Tabuleiro	Aplicativo
Deficiente visual		Aumentar o número de casas	Número de jogadores
Deficiente auditivo			Abrir para o professor colocar questões
			Atualizar para IOS e Android 11

Fonte: elaborado pela autora a partir de entrevista com os alunos.

A última etapa do projeto deveria ser uma atividade em que todos os alunos envolvidos utilizariam o jogo ao mesmo tempo, mas essa atividade precisou sofrer adaptações devido à pandemia de Covid-19. A escola foi fechada em março de 2020, e não realizou atividades com os alunos até o mês de agosto, nem mesmo remotas.

Em agosto de 2020, iniciaram-se as aulas a distância por meio da plataforma Google Sala de Aula, com disciplinas organizadas em quatro blocos de conhecimentos e atividades postadas a cada semana. A interação com os alunos no ano de 2020 foi pouco eficiente, pois muitos deles não possuíam internet, computador ou smartphone. Nesse período, o projeto não avançou muito, havendo apenas uma atividade remota, com a participação de poucos alunos, para a escolha das questões que seriam colocadas no aplicativo.

Com o retorno das atividades presenciais em agosto de 2021, as turmas foram divididas em dois grupos com aproximadamente quinze alunos cada. Nesse primeiro momento, as atividades em grupos não eram permitidas, e foi preciso esperar dois meses para a aplicação do jogo. Em outubro do mesmo ano, depois que os alunos estavam adaptados à rotina de cuidados para evitar a transmissão de Covid-19, foi possível realizar a atividade em grupo.

Em 18 de outubro de 2021, na aula de Ciências, dois dos quatro grupos formados utilizaram o jogo e, no dia 19 de outubro, os outros dois grupos. A atividade foi bem integrativa, os educandos formaram seus grupos por afinidade, escolheram seus avatares para montagem, montaram a trilha, sendo a única exigência que cada grupo estivesse com um celular com Android 10. Os alunos receberam o aplicativo por meio do WhatsApp e instalaram nos seus dispositivos.

Durante o desenvolvimento, os estudantes relataram que as perguntas selecionadas cumpriram seu papel de fazer uma revisão de determinados conteúdos, tanto de Ciências como de Matemática. A experiência com o jogo híbrido alcançou seu objetivo e proporcionou uma revisão de forma lúdica, possibilitando rever conceitos e lembrar como realizar determinados cálculos.

Após a utilização do jogo híbrido e com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos, foi realizada um questionário entrevista com quatro questões, sendo duas de múltipla escolha, uma de Escala Likert e uma questão aberta (Figura 16). A entrevista possibilitou conhecer a opinião dos envolvidos, a relação entre o trabalho desenvolvido e a aprendizagem, assim como verificar o auxílio dos jogos digitais/analógicos na aprendizagem significativa dos educandos.

Observando as respostas dos alunos à pergunta 1, foi possível chegar à conclusão de que gostaram da atividade e ficaram empolgados com o resultado do material produzido a partir de seus protótipos. O Quadro 8 traz alguns relatos dos educandos.

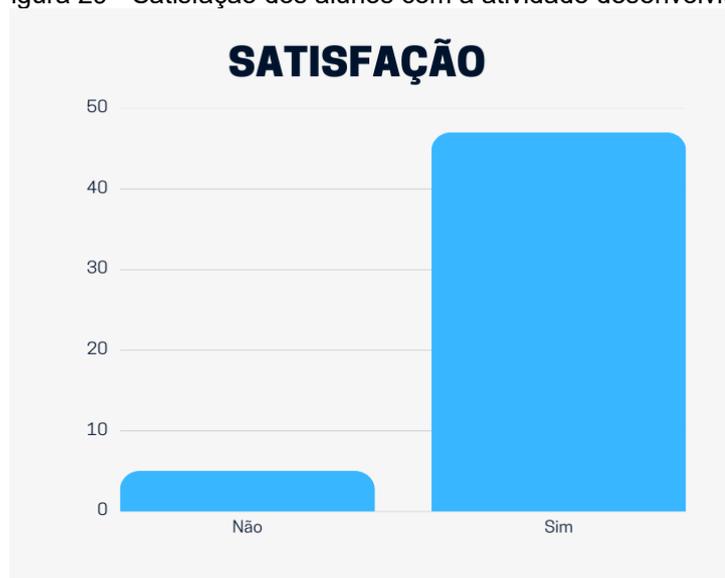
Quadro 8 - Relatos dos alunos na questão aberta sobre o Jogo Híbrido

Aluno	Relato
Aluno 1	<i>“Gostei, me diverti, perguntas razoáveis.”</i>
Aluno 26	<i>“Gostei, bem legal, nos divertimos bastante, perguntas legais de responder. Pontos negativos: não funcionou o app no Android 11.”</i>
Aluno 34	<i>“Foi divertido. Pontos negativos: as perguntas.”</i>
Aluno 39	<i>“O jogo estava contra mim, eu não gostei, e o app não estava pegando o dado.”</i>

Fonte: elaborado pela autora a partir de entrevista com os alunos.

Dos 52 alunos que responderam a entrevista, apenas cinco (9,6%) declararam não ter gostado da atividade (Figura 29). Esse resultado prova a relevância desse tipo de atividade no ensino de Matemática e Ciências.

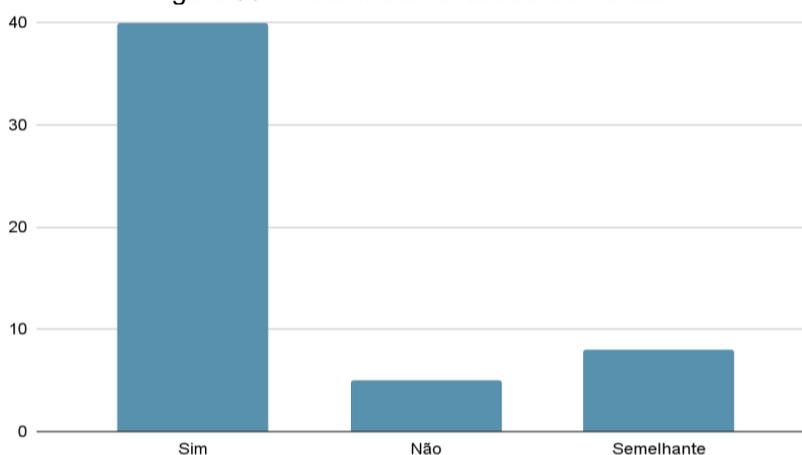
Figura 29 - Satisfação dos alunos com a atividade desenvolvida



Fonte: elaborada pela autora.

A questão 3 investigou se o aluno reconheceu no jogo elementos que estavam no seu protótipo. A maioria, quarenta alunos (76,92 %), reconheceu elementos que havia colocado em seus jogos; cinco alunos (9,6%) disseram não reconhecer; e oito alunos (15,38%) reconheceram parcialmente. Esse reconhecimento da própria produção pode motivar o educando a ser autor de conhecimento e produzir materiais criativos que promovem a aprendizagem significativa (Figura 30).

Figura 30 - Reconhecimento dos elementos



Fonte: elaborada pela autora.

A questão 4 tinha o objetivo de avaliar, utilizando uma escala baseada na Escala Likert, o nível de relevância, na visão dos educandos, da atividade de forma geral. A análise, ilustrada pela Figura 31, mostrou que 46 alunos (81,13%) indicaram nível 5 de relevância; três alunos (5,66%), nível 4; dois alunos (3,77%), nível 3; um

aluno (1,88%), nível 2; e um aluno (1,88%), nível 1, sendo o nível 5 o mais relevante e o nível 1 o menos relevante.

Figura 31 - Resultado da Escala Likert



Fonte: elaborada pela autora.

Ao analisar as respostas da entrevista, fica evidente o envolvimento dos alunos e que, ao realizar as atividades propostas, conseguiram relacioná-las com os conteúdos trabalhados e com a aprendizagem.

8.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizar práticas que desenvolvam atividades baseadas em jogos e/ou gamificadas pode colocar o educando como autor do conhecimento, favorecendo a aprendizagem significativa. Os estudantes são desafiados a pensar em situações-problema e focar na sua resolução. Além disso, desenvolve a autoconfiança, desperta os alunos para atividades compartilhadas e reforça a cooperação e interação entre eles e com os professores.

No decorrer da atividade e produção do jogo híbrido, observa-se como resultado a possibilidade de revisar os conteúdos de forma interativa, lúdica e colaborativa. Durante o processo, os alunos puderam se apropriar e desenvolver as habilidades de revisão, resolução de problemas e construção de atividades práticas pedagógicas, além de participarem ativamente na elaboração do material resultante.

A utilização de jogos digitais/analógicos educacionais como prática de sala de aula e estratégia de ensino se mostra uma ferramenta que pode potencializar a

aprendizagem significativa, em que os jogadores e “programadores”, nesse contexto, apropriam-se do conhecimento a partir de suas experiências e participação.

Não há uma regra ou um padrão para gamificar uma atividade/conteúdo. A gamificação pode ser aplicada de forma parcial ou total, não exige necessariamente recursos financeiros, uma vez que é possível utilizar materiais disponíveis, sem geração de custos. Além disso, a atividade pode ter um tempo de duração variável como uma aula só, um semestre ou um ano letivo, e pode ser alterada durante sua realização, incluindo ou excluindo tarefas e processos, tanto no ambiente real quanto no virtual.

O uso dos elementos de jogo e da gamificação requer antes de tudo interesse e estudo do professor. O docente deve estar apto à iniciativa, ter capacidade de criação. Sua interação também cresce à medida que as novas atividades vão sendo elaboradas e aprimoradas. Por isso, as formações docentes devem tratar dos recursos tecnológicos e digitais, dando suporte teórico ao professor, que poderá desenvolver e conduzir esse tipo de prática com autonomia e confiança. Em outras palavras, os professores “precisam imergir nos âmbitos semióticos que entrelaçam a presença das tecnologias na sociedade contemporânea” (Alves, 2008, p. 8).

As mudanças provocadas pela pandemia de Covid-19 na educação foram muito significativas na escola. Professores e alunos precisaram se adaptar à nova realidade quando o isolamento social se fez presente, e o uso de computador, smartphones, tablets e similares se tornou necessário. Hoje, escolas da rede pública têm se atualizado, buscando utilizar os recursos tecnológicos disponíveis. A educação é responsável pela disseminação do conhecimento e a promoção do desenvolvimento sociocultural, e, a cada dia, a tecnologia se torna mais presente e permanente na vida escolar.

9 DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES

A educação mudou. A era digital está presente em muitas salas de aula, e a interação entre aluno e professor se faz muito necessária. As práticas pedagógicas que incorporam as TDICs, os jogos digitais/analógicos e a gamificação podem promover a participação e a interação do educando no decorrer do processo de ensinagem e aprendizagem. Em 2020, com o avanço da covid-19, o uso das redes sociais e de plataformas de videoconferência como Google Meet e Zoom foi a forma de professores e alunos se conectarem. Nesse período, professores e educandos conheceram novas tecnologias e recursos digitais capazes de auxiliar no processo de aprendizagem. As atividades propostas foram utilizadas para engajar os alunos e, também, promover a participação das famílias e responsáveis.

Com o retorno das atividades presenciais, tais conhecimentos e tecnologias vieram juntos. A prática de sala de aula está mais dinâmica e interativa. Na cidade de São Leopoldo, onde o projeto foi desenvolvido, a gestão municipal investiu em telas interativas, rede de internet e *chromebooks* para professores e alunos, o que tornou a aula mais atrativa e exigente quanto à participação ativa dos envolvidos.

Durante o desenvolvimento do projeto, os objetivos foram sendo alcançados, alguns plenamente, outro parcialmente, e alguns foram aprimorados. O objetivo geral de avaliar a potencialidade das atividades foi plenamente alcançado. Os alunos se envolveram em diferentes momentos, desenvolvendo suas habilidades de trabalho coletivo e colaborativo; e produziram modelos de jogos que testaram e sugeriram modificações.

Quanto aos objetivos específicos algumas atividades despertaram maior interesse dos educandos. Na atividade com o console Xbox 360°, a participação foi efetiva: gostaram e se empenharam na realização proposta tanto na parte prática quanto teórica, resultando em gráficos e textos sobre o conteúdo. Na realização do questionário VARK, acharam muito diferentes as perguntas e utilizaram esta estratégia para aprendizagem de diferentes disciplinas. A elaboração do *app* foi a última atividade realizada e teve participação efetiva dos educandos. Todo o protótipo foi elaborado pelos alunos, tipo de trilha com os biomas brasileiros, as cartas de sorte/azar, os avatares que representassem as inclusões e as questões que estariam no *app*. A certeza de alcançar os objetivos é percebida pela qualidade do produto final: o “jogo híbrido M&C”.

Revisitando os Capítulos 6 e 7, fica evidente que as atividades desenvolvidas utilizando os elementos digitais dos jogos digitais/analógicos despertaram a participação do educando e tornaram a aprendizagem prazerosa. Da mesma forma, o Capítulo 8 mostrou que as atividades gamificadas desenvolvidas com a participação dos alunos produzem efeitos de aprendizagem e interação muito significativos. O relato dos envolvidos deixa claro que a atividade foi importante e instigou a participação ativa, eles se reconheceram no material produzido e sugeriram diversas possibilidades para uma próxima versão do M & C.

O projeto possibilitou investigar e conhecer como a utilização dos jogos e atividades gamificadas pode ser uma prática metodológica capaz de mediar e facilitar o processo de ensino-aprendizagem. O uso dessas tecnologias na Educação Básica, hoje, em várias escolas, é uma realidade que permite tornar a aula contextualizada e atrativa. Atividades significativas promovem a mobilização do conhecimento, fazem com que os envolvidos troquem experiências e interajam na construção dos seus saberes.

10 PERSPECTIVAS

Ao concluir este projeto de pesquisa, foi possível evidenciar a importância da utilização das TDICs e de atividades baseadas em jogos. A elaboração do jogo híbrido proporcionou uma revisitação as práticas pedagógicas, despertando nos educandos e educadora/pesquisadora o interesse em criar melhorias, incluir novos desafios no aplicativo e elaborar novos avatares visando a uma maior inclusão.

Em uma nova versão, podem ser adicionados avatares com deficiência auditiva, visual, entre outras. Há também a possibilidade de deixar o aplicativo “aberto”, para que o professor possa colocar questões de diferentes disciplinas e personalizá-lo de acordo com suas necessidades. Enfim, há muitas possibilidades para melhorar e atualizar o aplicativo M & C e a parte física do jogo, pois a linguagem de programação é livre e requer conhecimento básico de programação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Lynn Rosalina *et al.* Gamificação: diálogos com a educação. *In*: FADEL, Luciane Maria *et al.* (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].
- ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso, **Educação, Formação & Tecnologias**, Almada, v. 1, n. 2, p. 3-10, 2008. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/665/1/Rela%C3%A7%C3%A3o%20entre%20....pdf>. Acesso em 18 mai. 2021.
- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D. and HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. (2^o ed) Nova York, Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Editora, 2003.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BAER, Ralph, **Magnavox Odyssey**, console doméstico, 1972. Hardware
- BARROS, Daniela Melaré Vieira. Estilos de uso do espaço virtual: como se aprende e se ensina no virtual?. **Revista Inter Ação**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 51-74, 2009.
- BAZZO, Walter Antônio. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.
- BIZZO, Nélio. **Pensamento científico: a natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.
- BORDENAVE, Juan Díaz. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- BRASIL. **Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo. Brasília, DF: Presidência da República, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CURY, Augusto Jorge. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática. Diário do Grande ABC**. Santo André-SP. 31 out. 2003; Diário na Escola - Santo André.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, p. 99-120, 2005.

EUGENIO, Tiago. **Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores**- São Paulo, Évora, 2020.

FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FLEMING, Neil; BAUME, David. Learning Styles Again: VARKing up the right tree! **Educational Developments**, SEDA Ltd, Issue 7.4, 2006.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRIEDRICH, Gerhard; PREISS, Gerthard. Educar com a cabeça. *In: Revista Mente e Cérebro*, edição especial, n. 8, São Paulo: Duetto, 2006.

GRASSI, Tânia Mara. **Oficinas psicopedagógicas**. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2008.

HERCULANO-HOUZEL, Suzana. **Inteligência é flexibilidade: as melhores decisões são aquelas que mantêm mais portas abertas**. Folha de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 13 ago. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/suzanaherculanohouzel/2019/08/inteligencia-e-flexibilidade.shtml>. Acesso em 20 abr. 2022.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: O jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2001.

HUIZINGA, Johan. **Natureza e Significado do Jogo**. In: _____. **Homo ludens: O jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira- **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes PISA 2018**
http://portal.mec.gov.br/images/03.12.2019_Pisa-apresentacao-coletiva.pdf

JUUL, Jesper. **The game, the player, the word: looking for a heart of gameness**. *In: COPIER, Marinka; RAESSENS, Joost (ed.). Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings*, Utrecht: Utrecht University, 2003. p. 30-45. Disponível em: <http://www.jesperjuul.net/text/gameplayerworld/>. Acesso em 24 jun. 2022.

KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeifer, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologia: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus, 2007

KHÜN, Simone *et al.* Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game. **Molecular Psychiatry**, v. 19, p. 265-271, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/mp.2013.120>. Acesso em: 02 mar. 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 12.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MASSI, Domenico de. **O ócio criativo**. 3. ed. São Paulo: Sextante, 2001.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MCGONIGAL, Jane. **Reality is broken: why games make us better and how they can change the world**. Nova Iorque: The Penguin Press, 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOITA, Filomena. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: Ed. Alínea, 2007.

MONTESSORI, Maria. **Pedagogia: a descoberta da criança**. São Paulo, Flamboyant, 1965.

MORAN, J. M.. **Novas Tecnologias e Reencantamento do Mundo**. Revista Tecnologia educacional. Brasil, vol. 23, n. 126, set-out/2013.

MORAN, José M., MASSETO, Marcos T., BEHRENS, Ilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2006

MORAN, José Manuel. **Atividades & Experiências: As múltiplas formas de aprender**. In: **Tecnologia na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC's**. pg. 170 -173. Brasília: Ministério da Educação. 2005.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**. in: MORAN, José; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Editora Papyrus, 2000.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2011. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 22/2/2019.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.A.F. (2006). **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005.

MURR, Caroline E.; FERRARI, Gabriel. **Entendendo e aplicando a Gamificação: o que é, pra que serve, potencialidades e desafios**. Florianópolis. UFSC: UAB, 2020 e book (PDF). Disponível em: <https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/eBOOK-Gamificacao.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021

OLIVEIRA, Cristina Schuch de. **Jogos no ensino das ciências e a neuroeducação na Educação Básica**, 2015. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Mídias na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

OLIVEIRA, Cristina Schuch de; TRINDADE, Vera Maria Treis; ROBAINA, José Vicente Lima. Xbox 360° + Kinect no ensino de Matemática e Ciências. *In*: BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista (Org.). **E-book do I Simpósio Internacional e IV Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (I – SINTDE – 2019)**. São Luís: EDUFMA, 2019, p. 1978-1989.

PERRENOUD, Phillipe. **As dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PGB22 – PESQUISA GAME BRASIL: 9ª Edição Gratuita 2022. Sioux Group, Go Gamers, Blend New Research e ESPM, 2022. Disponível em: <https://materiais.pesquisagamebrasil.com.br/2022-painel-gratuito-pgb22>. Acesso em 23 abr. 2022.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.

PISA - Programa internacional de avaliação dos estudantes, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/211-noticias/218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 10 fev 2023

PRENSKY, Mark. **Digital game-based learning**. New York: McGraw-Hill, 2011.

PRENSKY, Mark. Digital Natives Digital Immigrants. *In*: PRENSKY, Marc. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, NCB University Press, 2001.

RIBEIRO, Ana Elisa. **Tecnologia digital e ensino: breve histórico e seis elementos para a ação**, Educação em Revista. Belo Horizonte, V. 26, n.03, p.335-352, dez 2010

RIZZO, Gilda. **Escola natural**: uma escola para a democracia. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1987.

ROGERS, Carl Ransom. Towards a theory of creativity. *In*: ANDERSON, Harold H. **Creativity and its cultivation**. New York: Harper and Row, 1959.

SANTOS, Poliane Pereira dos. **As TIC e o aluno digital**: construindo uma nova educação. 2014. 46 f. Monografia (Especialização em Gestão Escolar) - Escola de Aperfeiçoamento de Profissionais da Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em:

https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9302/1/2014_PolianePereiraDosSantos.pdf. Acesso em 15 mar. 2020.

SÃO LEOPOLDO. **Prefeitura Municipal de São Leopoldo**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/sao-leopoldo/decreto/2012/710/7106/decreto-n-7106-2012-cria-e-denomina-uma-escola-municipal-de-ensino-fundamental-no-bairro-santos-dumont-2012-05-25>. Acesso em: 11 dez. 2019.

SCHENEIDER, E. M. **Pesquisas *qualiquantitativas*: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências**. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v.5, n.9, p. 569-584, dez. 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/index.php/rpq/article/view/157>. Acesso em 08 fev 2023.

SCHUCH, Cristina Febbe *et al.* Jogos digitais/analógicos, atividades lúdicas & aprendizagem significativa. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências –ENPEC**. Campina Grande: ABRAPEC, 2021 (evento on-line).

SPACEWAR. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Estados Unidos, e testado pela primeira vez a 30 de julho de 1961. Jogo eletrônico.

TAHAN, Malba. **O homem que calculava**. Rio de Janeiro: Record, 1968.

UMBRELLA, Bia. **Estratégia de Gamificação da Nike**. Disponível em: <https://opusphere.com/estrategia-de-gamificacao-da-nike/>. Acesso em 11 fev 2024.

VIANNA, Ysmar; VIANNA, Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. **Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos**. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Trabalho original publicado em 1926)

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps**. Canada: O'Reilly Media, 2011.

ZIKMUND, William. G. **Business research methods**. 5. ed. Fort Worth: Dryden, 2000.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO**Dados de identificação**

- 1) Idade:
- 2) Sexo:
- 3) Você gostou das atividades realizadas em aula?
 sim
 não
- 4) Se você respondeu sim na anterior, explique por que gostou da atividade:
- 5) Foi fácil identificar o conteúdo matemático envolvido nas atividades? Dê um exemplo de algum conteúdo de Matemática que apareceu no jogo.
- 6) Você compreendeu o conteúdo trabalhado nas atividades com jogos digitais/ analógicos e objetos educacionais?
 sim
 não
- 7) Enumere utilizando uma escala de zero a cinco, onde zero é pouco importante e cinco é muito importante, a importância dos jogos digitais/ analógicos e objetos educacionais na aprendizagem em sua opinião:
 01 02 03 04 05
- 8) O uso de jogos digitais/ analógicos e objetos educacionais te dá mais vontade de aprender?
 01 02 03 04 05
- 9) Durante as atividades com jogos digitais/ analógicos e objetos educacionais você teve oportunidade de trocar ideias com os colegas?
 01 02 03 04 05
- 10) As atividades realizadas que utilizaram jogos digitais/ analógicos e objetos educacionais estimularam tua participação?
 01 02 03 04 05
- 11) Você recomendaria para a utilização de jogos digitais/ analógicos e objetos educacionais para ajudar no aprendizado de matemática?
 01 02 03 04 05

APÊNDICE B - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

PESQUISA: Jogos, gamificação e TICs no Ensino Fundamental de Ciências e Matemática uma Proposta de Atividades.

PESQUISADORA: Mestranda Cristina Schuch de Oliveira⁶

ORIENTADORA: Profa. Vera Maria Treis Trindade⁷

1. **NATUREZA DA PESQUISA:** Seu filho (a) está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade Analisar como a utilização dos jogos/gamificação pode auxiliar no processo ensino-aprendizagem no 6° e 7° ano do ensino fundamental nas aulas de ciências e de matemática, propondo atividades que utilizem estes recursos, visando o desenvolvimento cognitivo e a cooperação entre os educando. Este projeto foi encaminhado para aprovação para o PPGEC- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, a COMESG-ICBS e CEP-UFRGS.
2. **PARTICIPANTES DA PESQUISA:** Participarão desta pesquisa aproximadamente 64 alunos, média de alunos com frequência regular, das turmas de 6° e 7° ano da EMEF Francisco Candido Xavier localizada no município de São Leopoldo, no bairro Santos Dumont, Loteamento Padre Orestes, Rua Cora Coralina, CEP 93 113-070.
3. **ENVOLVIMENTO NA PESQUISA:** Ao participar deste estudo seu filho (a) – adolescente sob sua responsabilidade – preencherá um questionário no EVAM (Espaço Virtual de Aprendizagem Múltipla) da escola utilizando a internet para acessar um formulário do Google Docs junto com outros alunos que aceitem participar da pesquisa. É previsto em torno de duas aulas para o preenchimento de cada questionário e 8 encontros para utilização de jogos digitais e analógicos existentes e, também, criados pelos sujeitos da pesquisa. Você tem a liberdade de se recusar a autorizar o seu filho a participar; e o adolescente tem a liberdade de desistir de participar em qualquer momento que decida sem qualquer prejuízo. No entanto, solicitamos sua colaboração para que possamos obter melhores resultados da pesquisa. Sempre que o Nome dos responsáveis e do adolescente queiram mais informações sobre este estudo podem entrar em contato diretamente com a professora Cristina Schuch de Oliveira, conhecida pela comunidade escolar como Sora Cris de ciências, pelo fone (51) 993979927.
4. **SOBRE O QUESTIONÁRIO:** Serão solicitadas algumas informações básicas como idade e sexo, perguntas de múltipla escolha, escolha simples e questões abertas sobre como os

⁶ Aluna do PPGE professoracristinaschuch@gmail.com

⁷ ymtt@ufrgs.br, Grupo de Criação de Objetos Educacionais em Bioquímica

jogos/gamificação e as TICs utilizadas nas aulas de ciências e matemática ajudaram na aprendizagem significativa dos alunos envolvidos na pesquisa.

5. **RISCOS E DESCONFORTO:** Esta pesquisa apresenta um risco mínimo aos participantes pois utiliza técnicas e métodos retrospectivos, sem intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participam do estudo já que fará uso de questionários e entrevistas. A participação pode não auxiliar no aprendizado e os procedimentos utilizados obedecem aos critérios da ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de saúde. Os danos ou desconfortos que podem surgir ao longo do trabalho são menores ou se houverem são compatíveis aos cotidianos vividos pelos participantes.
6. **CONFIDENCIALIDADE:** Todas as informações coletadas nesta investigação são estritamente confidenciais. Acima de tudo interessam os dados coletivos e não aspectos particulares de cada jovem. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade dos envolvidos no projeto: a aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação Prof.(a) Cristina Schuch de Oliveira e da orientadora Prof.(a) Dr (a) Vera Maria Treis Trindade e após 5 anos será destruído
7. **BENEFÍCIOS:** Conforme a Resolução Nº 510/2016: Considerando que a produção científica deve implicar benefícios atuais ou potenciais para o ser humano, para a comunidade na qual está inserido e para a sociedade, possibilitando a promoção de qualidade digna de vida a partir do respeito aos direitos civis, sociais, culturais e a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. A pesquisa visa os benefícios diretos individuais, pois tem repercussão no desenvolvendo cognitivo, estimulando a cooperação com os demais sujeitos do grupo. Além disto, é esperado que os conhecimentos produzidos sejam utilizados futuramente em benefícios desta e de outras comunidades escolares.
8. **PAGAMENTO:** Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação.
9. **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO:** O primeiro critério de inclusão na pesquisa será o consentimento dos pais e/ou responsáveis e o assentimento dos educando. Também é critério o educando estar devidamente matriculado em uma das turmas de sexto ou sétimos ano, da EMEF Francisco Cândido Xavier, ter interesse em participar, trabalhar cooperativamente e a idade adequada à série, que varia entre 11 e 13 anos. O critério de exclusão na pesquisa será o não consentimento dos pais e/ou responsáveis, ou o não assentimento dos educando, também será excluído o aluno que se for infrequente, não respeitar as normas de convivência ou for transferido para outra escola. Os alunos que não venham a assentir ou que não tenham consentimento à participação na pesquisa realizarão as mesmas atividades que os incluídos, entretanto seus dados e resultados não serão aproveitados na pesquisa.
10. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que seu filho (a) adolescente sob sua responsabilidade – participe desta pesquisa.

Para tanto, preencha os itens que se seguem:

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, autorizo meu filho (a) adolescente sob minha responsabilidade – a participar desta pesquisa.

Nome do adolescente responsável	Nome do
Local e data telefone	Assinatura do Responsável com
Mestranda Cristina Schuch de Oliveira	Orientadora Profa. Vera Maria Treis Trindade

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Cristina Schuch de Oliveira, Rua Cora Coralina, EMEF Francisco Candido Xavier, telefone/whatsapp (51) 99397-9927, e-mail: professoracristinaschuch@gmail.com, orientadora Profa. Vera Maria Treis Trindade, telefone +55 51 3308-5550. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do UFRGS +55 51 3308.3738, Av. Paulo Gama, 110 - Sala 321- Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. E-mail: etica@propesq.ufrgs.br

APÊNDICE C - TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

PESQUISA: Jogos, gamificação e TICs no Ensino Fundamental de Ciências e Matemática uma Proposta de Atividades.

PESQUISADORA: Mestranda Cristina Schuch de Oliveira⁸

ORIENTADORA: Profa. Vera Maria Treis Trindade⁹

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “*Jogos, gamificação e TICs no Ensino Fundamental de Ciências e Matemática uma Proposta de Atividades*” realizada por sua Professora Cristina Schuch de Oliveira, telefone +55 51 99397-9927 e coordenada pela Professora Dra Vera Maria Treis Trindade, telefone +55 51 3308-5550 (UFRGS).

Com esta pesquisa, queremos saber como as atividades com jogos e gamificação podem ajudar na sua aprendizagem facilitando o entendimento nas aulas de Ciências e de Matemática. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Os adolescentes que irão participar desta pesquisa têm de 10 a 13 anos de idade.

A pesquisa será feita na EMEF Francisco Candido Xavier localizada no município de São Leopoldo, no bairro Santos Dumont, Loteamento Padre Orestes, Rua Cora Coralina, CEP 93 113-070, onde os adolescentes utilizarão jogos digitais e analógicos existente e também criados pelos sujeitos da pesquisa. Para isso, será usado/a materiais digitais (computador, internet, software, jogos digitais e analógicos) e para confecção dos objetos analógicos papel, cartolina, cola e imagens, que são considerados seguros, mas é possível ocorrer pequenos acidentes. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones que estão informados no começo do texto; mas há coisas boas que podem acontecer como aprender com mais facilidade os conteúdos e usar os jogos para aprender a trabalhar em grupo.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas além de seus pais e/ou responsáveis, nem daremos a estranhos as

⁸ Aluna do PPGE professoracristinaschuch@gmail.com

⁹ ymtt@ufrgs.br, Grupo de Criação de Objetos Educacionais em Bioquímica

informações que você nos der. As atividades serão realizadas no horário escolar, não sendo necessário comparecer em outros momentos na escola. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade dos envolvidos no projeto: a aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação Prof.(a) Cristina Schuch de Oliveira e da orientadora Prof.(a) Dr (a) Vera Maria Treis Trindade e após 5 anos será destruído.

Os resultados da pesquisa vão ser publicados em um artigo científico e na dissertação de mestrado, mas sem identificar os adolescentes que participaram. Se você ou os responsáveis por você tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou riscos relacionados ao estudo, você deve contatar a responsável por esta pesquisa, sua Professora Cristina Schuch de Oliveira, na EMEF Francisco Candido Xavier Rua Cora Coralina, EMEF Francisco Candido Xavier, telefone/whatsapp +55 51 99397-9927, e-mail: professoracristinaschuch@gmail.com, ou a orientadora Professora Vera Maria Treis Trindade, telefone +55 51 3308-5550. Da mesma forma, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. O CEP por intermédio do telefone +55 51 3308.3738.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa *Jogos, gamificação e TICs no Ensino Fundamental de Ciências e Matemática uma Proposta de Atividades*. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com chateado comigo e não terei prejuízos nas minhas avaliações.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

São Leopoldo, ____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

ANEXO A – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO DA UFMA



ANEXO B – PUBLICAÇÃO DO ARTIGO “XBOX 360° + KINECT NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS”



XBOX 360° + KINECT NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

Cristina Schuch de Oliveira³⁸⁶

Vera Maria Treis Trindade³⁸⁷

José Vicente Lima Robaina³⁸⁸

RESUMO: As tecnologias digitais são uma emergência nas escolas, com público formado por “*Nativos Digitais*”. Processos lineares retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais. O videogame em aula pode ser uma ferramenta estimulante, pois trabalha o raciocínio lógico e a concentração, facilita compreensão de conceitos matemáticos e científicos, o aprendizado de idiomas, estimulando a construção estratégias e soluções para os desafios propostos. O incremento no ensino, por meio das novas tecnologias, que combine ensino com diversão, focado na aprendizagem, mostra-se vital para a Sociedade Aprendente. Considerando esta importância desenvolvemos atividades para alunos da 6° ano, que explorem o uso do console Xbox 360° com Kinect no ensino de matemática e ciências. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa online sobre a utilização dos jogos digitais e a concepção didática baseada nos Parâmetros para o Ensino de Matemática e Ciências, visando a aprendizagem significativa. Para isto, utilizaram-se os jogos ‘*Just Dance 2014*’ e ‘*Kinect Sport*’, observando a frequência cardíaca x movimento. As atividades lúdicas resultaram em uma aula divertida adequada conforme a análise das respostas sobre satisfação, aprendizagem e interesse. Conclui-se que, o uso de videogame pode auxiliar no aprendizado significativo, induzindo a participação ativa dos alunos na aula, facilitando a apropriação dos conteúdos de matemática e ciências.

Palavras chaves: Jogos; Videogame; Aprendizagem significativa; Matemática; Ciências.

ABSTRACT: Digital technologies are an emergency in schools, with public formed by “Digital Natives”. Linear processes retard the learning of this new generation, which has hypertextual minds. Video games in class can be a stimulating tool because it works on logical reasoning and concentration, facilitates understanding of mathematical and scientific concepts, language learning, and stimulates the construction of strategies and solutions to the challenges posed. The increase in teaching, through new technologies,

³⁸⁶ professoracristinaschuch@gmail.com, mestranda da UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul- PPGEC-Química Vida e Saúde.

³⁸⁷ vmitt@ufrgs.br, Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Doutorado em Ciências (Bioquímica) pela Universidade Federal do Paraná, Brasil(1993).

³⁸⁸ joserobaina1326@gmail.com, Professor do Magistério Público Federal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Doutorado em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil.



that combines teaching with fun, focused on learning, is vital for the Learning Society. Considering this importance we developed activities for 6th grade students who explore the use of the Xbox 360° console with Kinect in teaching math and science. Initially, an online survey was conducted on the use of digital games and didactic design based on the Parameters for Teaching Mathematics and Sciences, aiming at meaningful learning. For this, the games 'Just Dance 2014' and 'Kinect Sport' were used, observing the heart rate x movement. The play activities resulted in an appropriate fun class according to the analysis of the answers about satisfaction, learning and interest. It is concluded that, the use of videogame can help in the meaningful learning, inducing the active participation of the students in the class, facilitating the appropriation of the contents of mathematics and sciences.

Keywords: Games; Videogame; Meaningful learning; Mathematics; Sciences.

1 INTRODUÇÃO

O primeiro jogo digital foi desenvolvido em 1958, pelo físico Willy Higinbotham, um jogo de tênis visualizado em um osciloscópio e processado por computador analógico. Quatro anos mais tarde em 1962 os colegas Slug Russel, Wayne Witanen e Martin Graetz do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts, EUA) desenvolveram o jogo SpaceWar que rodava no computador DEC PDP-1, com a finalidade de distrair os estudantes nas horas vagas. A partir de 1968 os games se popularizaram com a criação do "Brow Box", desenvolvido por Ralph Baer, um alemão erradicado nos Estados Unidos, capaz de rodar os jogos digitais utilizando a TV e dispensando os complexos computadores da época. Os consoles para jogos evoluíram muito nestes quase 50 anos e, também, se popularizaram, fazem parte da infância e da vida dos nossos alunos. Hoje, praticamente todas as famílias possuem aparelhos de TV e videogames em casa, muitos pais jogam com seus filhos.

E a escola, como traz esta tecnologia para seu cotidiano? A escola enfrenta o paradigma de sobreviver a este mundo tecnológico desenvolvendo estratégias de ensino que mobilizem o aluno para aprendizagem significativa. Segundo PERRENOUD (2000):

Uma cultura tecnológica de base, também, é necessária para pensar as relações entre a evolução dos instrumentos (informática e hipermídia), as competências intelectuais e a relação com o saber que a escola pretende formar... Tal evolução afeta, portanto, as situações que os alunos enfrentam e enfrentarão, nas quais eles pretensamente mobilizam e mobilizarão o que aprenderam na escola.

Como fazer com que o aluno venha mobilizado para a escola e aproveite o tempo na construção do seu conhecimento? Existem várias formas de mudar este paradigma. A





utilização de jogos digitais e consoles de games podem ajudar na resolução deste problema.

A neurociência afirma que este mundo digital no qual nosso aluno está imerso provoca mudanças cognitivas e cerebrais. Segundo um estudo desenvolvido pelo Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva em parceria com a Universidade St. Hedwig-Krankenhaus de Berlim pessoas que utilizam o videogame com frequência apresentam as áreas do cérebro relacionadas com a memória, habilidade motora, planejamento estratégico e navegação espacial mais desenvolvidas diz Simone Kühn em artigo a revista *Molecular psychiatry* (p. 71).

O videogame pode ser uma ferramenta de estímulo, já que trabalha diversos sistemas ao mesmo tempo. Os jogos estimulam o raciocínio lógico, facilitam a concentração, desenvolvem conceitos matemáticos, facilitam o aprendizado da língua inglesa e a ortografia estimulando o aluno a construir estratégias e soluções para os desafios propostos (OLIVEIRA, 2015 p. 12).

A importância dos jogos no desenvolvimento social humano está na possibilidade de apropriação de regras e no desenvolvimento do senso de trabalho e recompensa, pois todo jogo se constitui de tarefas e recompensas. Os jogos digitais estimulam o sistema nervoso e os sistemas sensoriais por utilizarem recursos visuais, sonoros, exigirem graus diferenciados de atenção, resolução de problemas e concentração. Os efeitos dos jogos na aprendizagem constituem um problema a ser desvendado pela neurociência e educação, porém não é um debate novo já que em 1938, Johan Huizinga publicou o clássico *Homo ludens*, onde destaca a importância dos jogos no desenvolvimento humano.

Johan Huizinga (2014) afirma que:

[...] existe uma terceira função, que se verifica tanto na vida humana como no animal, e é tão importante como o raciocínio e o fabrico de objetos: o jogo. Creio que depois de *Homo faber* e talvez ao mesmo nível de *Homo sapiens*, a expressão *Homo ludens* merece um lugar em nossa nomenclatura.

A ludicidade tem importante papel no desenvolvimento social e antropológico da humanidade. É brincando que as crianças aprendem a abstrair, essencial na resolução de problemas matemáticos, e também ajuda no desenvolvimento físico, cognitivo, psicológico, intelectual e colabora no processo de ensino- aprendizagem.

Os jogos digitais podem ser uma ferramenta de estímulo, pois trabalham diversos sistemas ao mesmo tempo. Grassi (2008 p. 70) afirma que:





O termo jogo compreende uma atividade de ordem física ou mental, que mobiliza ações motrizes, pensamentos e sentimentos, no alcance de um objetivo, com regras previamente determinadas, e pode servir como um passatempo, uma atividade de lazer, ter finalidade pedagógica ou ser uma atividade profissional.

O educador deve buscar e desenvolver atividades que potencializem as reações cerebrais para que o processo de ensino-aprendizagem seja prazeroso, provocando mudanças quantitativas e qualitativas nas sinapses, resultando no melhor funcionamento cerebral. Para a neurociência não há pessoas incapaz de aprender, o que existe, são cérebros com ritmos neurais diferentes que necessitam de mais estímulos e os processam de forma mais lenta.

Os jogos digitais vêm contribuir com o desenvolvimento do trabalho pedagógico do professor transformando aulas desinteressantes em atividade prazerosa e desafiadora, influenciando diretamente o desenvolvimento científico e tecnológico. Os estudantes teriam uma aprendizagem melhor e significativa trabalhando conceitos de forma prática e em uma linguagem que eles conhecem e muitas vezes dominam.

O trabalho pedagógico com jogos digitais procura desenvolver o senso crítico, social e educacional dos conteúdos tradicionais de forma lúdica, portanto crescimento do aluno em conhecimento e na valorização do contexto sócioeducacional onde a escola está inserida. Neste contexto, os jogos digitais, devem ser explorados no processo ensino-aprendizagem. O conteúdo desestimulador é apresentado com uma nova roupagem, os jogos são dinâmicos, atraem a atenção, podem desenvolver a interação entre professor e aluno, criam possibilidades para a construção da aprendizagem. Os alunos deixam de expectadores passivos de uma apresentação tradicional do conhecimento pelo professor e são estimulados a experimentar, interpretar, visualizar, induzir, abstrair, generalizar e demonstrar soluções.

2 DESENVOLVIMENTO

O desafio da educação e do educador é a aprendizagem significativa, que envolva as diferentes áreas do conhecimento. Aprender, de acordo com Bordenave (1996), "*é uma atividade que acontece no aluno e que é realizada por ele. As pessoas não podem aprender umas pelas outras.*" Portanto, aprendizagem é um processo de interação com o mundo e consigo mesmo, qualitativo, independe da quantidade de conhecimentos, mas das transformações das estruturas mentais do aprendente. O agente da aprendizagem é o aluno a escola e os professores têm a função de facilitar e mediar esta apropriação.

Educar é criar mecanismos capazes de transformam as informações em conhecimentos. A utilização dos jogos digitais pode gerar aprendizagem significativa e contextualizada de forma interessante e prazerosa, cabe ao professor buscar o auxílio desta ferramenta





produzindo uma aula contemporânea e adequada as tecnologias disponíveis. Segundo Moran:

Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. (MORAN, 2005, p. 63).

2.1 Jogos Digitais

O público das escolas é formado por "*Nativos Digitais*" que exploram o mundo de forma, acostumados com a rapidez da internet e da era digital. O avanço da era digital mudou o cérebro dos jovens, a capacidade neuroplástica transformou fisicamente o cérebro. Os processos lineares de aprendizado retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais. (MATTAR, 2010 p.11)

Segundo Prensky (2011) podemos observar melhoras no estilo cognitivo da geração de games como:

- Raciocínio e processamento de informação mais rápido;
- Processamento paralelo;
- Acesso randômico;
- Visual antes do textual;
- Conectividade;
- Ativo x passivo (aprende jogando e não lendo o manual);
- Jogo x trabalho (diversão= trabalho modelo Google);
- Impaciente quando não recompensado;
- Convive bem com a fantasia;
- Positivo quanto à tecnologia; atitude frente ao mundo.

Os jogos digitais e os videogames podem manter os alunos plugados estimulando o raciocínio lógico, a concentração, a atenção, a construção de conceitos e a escrita de forma prazerosa e desafiadora. A utilização destes recursos baseados em situações contextualizadas e educacionais auxilia no desenvolvimento intelectual e social do educando.

Desenvolver estratégias baseadas nas descobertas da neurociência e na tecnologia digital resulta em aulas dinâmicas, divertidas, ricas em conteúdo visual, auditivo, tátil e concreto, onde o aluno participa ativamente questionando e elaborando conceitos estimula as sinapses do cérebro e o aluno na busca de novos saberes. Torna a aula prazerosa e estimulante.

2.1.1 Expectativas do uso do console Xbox 360 e os jogos digitais 'Just Dance 2014' e 'Kinect Sport'





Cury (2003) diz que "a educação clássica clama para que o aluno seja repetitivo", baseada nesta informação a busca por alternativas pedagógicas que estimulem o raciocínio e o desenvolvimento global do aluno justifica-se. Há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. Jogar não é estudar nem trabalhar, porque jogando, o aluno aprende, sobretudo, a conhecer e compreender o mundo social que o rodeia de forma lúdica e prazerosa.

Segundo Malba Tahan, (1968, p. 11) "*para que os jogos produzam os efeitos desejados é preciso que sejam de certa forma, dirigidos pelos educadores*". Partindo do princípio que as crianças pensam de maneira diferente dos adultos e de que nosso objetivo não é ensiná-las a jogar, devemos acompanhar a maneira como as crianças jogam, observando-as atentamente, interferindo quando necessário, colocando questões interessantes (sem perturbar a dinâmica dos grupos) para, a partir disso, auxiliá-las a construir regras e a pensar de modo que entendam.

Essas atividades não devem ser muito fáceis nem muito difíceis e serem testadas antes de sua aplicação, a fim de enriquecer as experiências através de propostas para novas atividades, propiciando mais de uma situação de aprendizagem. Utilizando o console Xbox 360° e os jogos digitais 'Just Dance 2014' e Kinect Sport' fazer com que o aluno participe ativamente na construção dos seus saberes, aprendendo de forma lúdica e prazerosa.

3 METODOLOGIA

Metodologicamente esta pesquisa tem caráter dialético de natureza aplicada, visando produzir conhecimento para aplicação prática no ensino de matemática no ensino fundamental. O procedimento técnico foi o estudo de caso real, aplicado na turma de sétimo ano de uma escola pública estadual do município de São Leopoldo, (RS).

O desenvolvimento desta pesquisa seguiu as etapas descritas a seguir:

- a) Pesquisa bibliográfica e digital sobre jogos digitais e o uso do console Xbox 360° e dos jogos digitais 'Just Dance 2014' em sala de aula;
- b) Entrevista semi-estruturada com os alunos do sétimo ano a fim de verificar suas concepções sobre o uso de jogos digitais no ensino.

Para realizar atividade utilizando o console Xbox 360° com *Kinect* foi escolhido o jogo "*Just Dance 2014*", com uma música de versão demo que pode ser baixada da internet evitando o pagamento de direitos à Microsoft ou a aquisição do jogo. Optou-se por um jogo comercializado, pois, geralmente, apresentam um grau de dificuldade maior, o conteúdo está implícito, os *designs* dos jogos são de melhor qualidade, o que os torna mais atrativo ao aluno que consideram jogar uma brincadeira. O videogame foi instalado na sala de vídeo que também é utilizada como sala de dança, nesta sala há uma parede de espelho ideal para este tipo de atividade. No primeiro momento, a proposta foi jogar





em grupos com 4 alunos, cada um com a responsabilidade de anotar sua pontuação e a quantidade de estrelas ganhas. No segundo momento, jogaram de forma individual e anotando seu escore. Depois que todos jogaram, voltando a sala de aula foi solicitado que elaborassem uma tabela comparativa com a pontuação do grupo e individual. Nesta atividade foram focadas a adição e subtração de números positivos e negativos e a média aritmética. Além do conteúdo matemático, também, foi reforçado o trabalho em grupo, estimulando a criatividade e a cooperação.

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

As atividades desenvolvidas foram pensadas e planejadas visando contribuir no desenvolvimento cognitivo, no processo de ensino e na aprendizagem significativa do educando. Também se considerou a utilização das tecnologias de informação para promover a inclusão das TICs na educação. Segundo Moran (2005 p 53): “[...] as tecnologias permitem um novo encantamento na escola, ao abrir suas paredes e possibilitar que os alunos conversem e pesquisem com outros alunos da mesma cidade, país ou do exterior, no seu próprio ritmo”.

Após a realização da atividade e com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos foi aplicado um questionário *online* com 13 questões (Apêndice A). O questionário possibilitou estabelecer uma relação entre o trabalho desenvolvido e a aprendizagem, assim como, verificar o auxílio dos jogos digitais/analógicos e os objetos de aprendizagem na aprendizagem significativa dos educandos.

Dos 20 alunos que responderam ao questionário apenas 2 (10%) declararam não ter gostado da atividade (Figura 1), isto prova a relevância deste tipo de atividade no ensino de matemática.

Você gostou das atividades realizadas em aula?

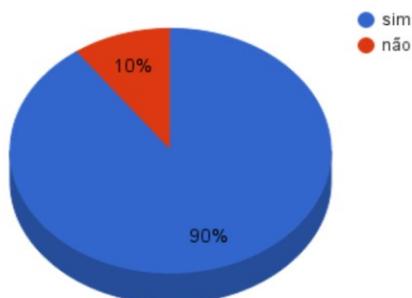




Figura 1 - Satisfação com a atividade

A questão 4 questionou sobre o porquê gostou da atividade e as respostas, na maioria, descreveram a atividade como divertida. Alguns demonstraram saber da importância para o 'futuro', consideraram a aprendizagem adquirida significativa e que as atividades ensinaram matérias novas. Um aluno relatou que durante as atividades pode aprender a compartilhar com os amigos, também mencionaram que sair da sala de aula, é interessante. Abaixo alguns relatos:

Quadro 1 - Transcrição de respostas questão 4

"porque interagi com as pessoas e ajudou a solucionar as contas matemáticas realizadas em aulas". (aluno 7)
"Pois ajuda a fixar o conteúdo das aulas de uma maneira divertida e animada". (aluno 21)

A questão 5 sobre a identificação do conteúdo matemático envolvido, foi positiva. Nas atividades o conteúdo estava implícito, porém todos reconheceram os conceitos envolvidos e tiveram êxito na resolução dos problemas. A questão 6 perguntava se haviam entendido o conteúdo das atividades. Todos responderam que sim, e mesmo os alunos que responderam não ter gostado da atividade também afirmaram ter compreendido os conteúdos das atividades.

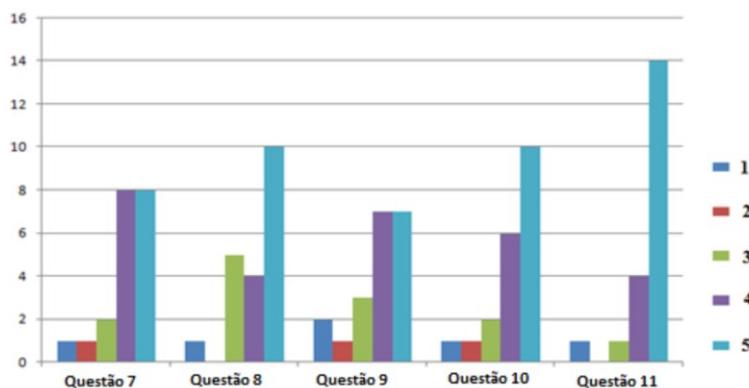


Figura 2 - Relevância da atividade no processo ensino-aprendizagem.
O texto das questões 7 a 11 estão no Apêndice A



As questões, de 7 a 11, procuram identificar de forma quantitativa a relevância da atividade na aprendizagem individual e compartilhada com os colegas na visão do aluno (Figura 2). A análise da figura gerada pelas respostas permite concluir: que a maioria dos alunos percebe a importância da atividade desenvolvida (questão 7), que a atividade despertou mais vontade de aprender (questão 8), que houve oportunidade de trocar ideias com os colegas (questão 9), que estimularam a participação (questão 10) e que recomendariam o uso de jogos digitais/analógicos e objetos de aprendizagem para ajudar no aprendizado de matemática (questão 11). A seguir alguns relatos:

Quadro 2 - Transcrição de respostas

"porque é uma atividade diferente." (aluno 20)
"pois aprendi matérias novas que possam ser utilizadas (sic) no meu futuro!!!" (aluno 14)
"Eu acho legal, interessante e acho que ajuda alguns alunos a aprenderem." (aluno 11)
"Sim , pode por que (sic) vc (sic) aprende falar coisas novas as vezes tem jogos em inglês ,e com isso vc (sic) aprende mais . Com os jogos digitais, vc (sic) pode aprender a digitar no com assentos certos." (aluno 13)

Ao analisar as respostas do quadro 2 e da Figura 3 observa-se que este tipo de atividade deve ocorrer diversas vezes durante o ano letivo, não pode ser pontual, deve fazer parte do cotidiano escolar com o objetivo de tornar a escola um local prazeroso para o aluno e professor.

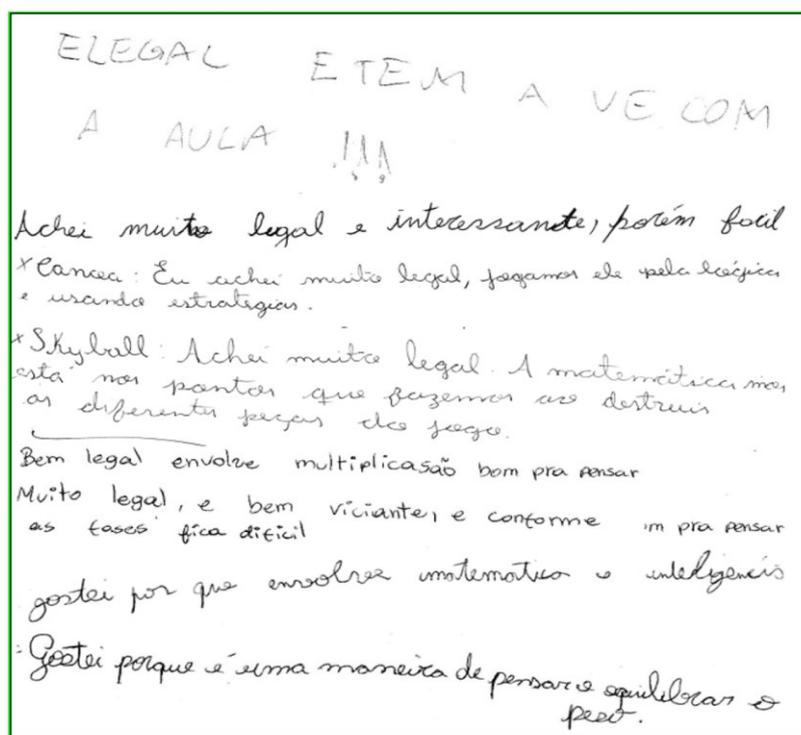


Figura 3 - Opinião dos alunos sobre as atividades

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para ser professor é necessária uma reflexão constante sobre novos e possíveis caminhos para a prática docente. O novo milênio chegou trazendo junto uma crise de valores morais e sociais. A modernidade gerou um período no qual a razão é um elemento explicador, capaz de transformar o mundo. Hoje ser moderno é utilizar e dominar as novas tecnologias, nossa sociedade prioriza o progresso tecnológico, mesmo que isto provoque um crescimento da pobreza mundial, até os ricos estão com dificuldades financeiras e a economia parece ruir. Esta mudança também afeta a educação e se faz necessário um novo olhar sobre nosso cotidiano no sentido de buscar e desenvolver atividades que resgatem nosso aluno e o traga novamente para o banco escolar. A realização de atividades lúdicas pode cumprir este papel.

A realização desta atividade permitiu perceber que a utilização de jogos digitais no ensino fundamental como o objetivo de facilitar e mediar o processo de ensino-



aprendizagem cumpre seu papel despertando o interesse e a participação dos alunos e dos professores. O uso das TICs, principalmente os jogos digitais, na escola básica é uma necessidade real e emergente que traz para a sala de aula uma metodologia atual e contextualizada com a realidade dos alunos.

Para que esta atividade seja realmente significativa faz-se necessário um planejamento adequado, o domínio do conteúdo que se deseja trabalhar e a disponibilidade dos recursos tecnológicos envolvidos, console Xbox e jogos digitais. Esta preparação do professor cria um ambiente de aprendizado e de discussão que pode transcender a sala de aula. Quando o professor se prepara para desenvolver este tipo de atividade e, posteriormente, analisa a ação promovida, está sendo reflexivo e aprimorando seus saberes. Este tipo de trabalho provoca uma mudança na dinâmica escolar, mobilizam alunos e professor, e o apoio dos gestores escolares, dando aporte ao educador, é de suma importância.

A atividade proporcionou ao educando momentos de descontração, aprendizagem e interação com os professores envolvidos e com os colegas. O resultado desta atividade também se reflete nas notas, pois o aluno motivado trabalha visando a aprendizagem e o conhecimento. O crescimento cognitivo dos alunos pode ser percebido através da realização das atividades em sala de aula e no laboratório informática, a qualidade da escrita, do raciocínio lógico matemático e das interações melhorou significativamente, até as relações interpessoais também apresentam melhora.

Após o desenvolvimento das atividades o aprendizado pode ser verificado com a aplicação de um pós-teste que através de questões objetivas e descritivas revelaram que os alunos se apropriaram dos conteúdos trabalhados.

Com esta atividade verifica-se a importância de desenvolver atividades que mobilizam o aluno e professor na busca da aprendizagem. Pode-se comprovar, também, a importância do planejamento, garantindo que a atividade ocorra com qualidade e alcance seus objetivos. Pretendemos continuar desenvolvendo estratégias que despertem e mobilizem o aluno, buscando capacitação e melhores condições técnicas e tecnológicas para a escola. Na educação pública há muitas dificuldades para desenvolver um trabalho de qualidade devido à massificação e falta de condições financeiras, o futuro é cheio de incertezas e desafios. Porém acredita-se que a única saída é a educação, despertar no educando o senso crítico dando condições de se tornar um cidadão participativo.

Ensinar é olhar o mundo com os olhos do outro. É procurar ver o que vê. É reconhecer o outro. É despertar no outro a curiosidade, ela gera o interesse e por consequência a busca pela construção do seu saber. Fazer o exercício da docência requer vontade de aprender, de fazer melhor e fazer a diferença. É fazer a conexão estreita entre as dimensões: técnica, política, ética e estética da atividade docente. Trata-se de refletir sobre os saberes que se encontram em relação à formação e à prática dos professores.





REFERÊNCIAS

- BORDENAVE, J.D. **Estratégias de Ensino – Aprendizagem**. Vozes, Petrópolis, 1996.
- CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- GRASSI, T. M. **Oficinas psicopedagógicas**. 2 ed. Curitiba: IBPEX, 2008.
- HUIZINGA, J. (2014). **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 8° ed. São Paulo: Perspectiva.
- MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MORAN, José Manuel. Atividades & Experiências: As múltiplas formas de aprender. In: **Tecnologia na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC's**. Brasília: Ministério da Educação. 2005. p. 170 -173.
- OBREGON, Rosane de Fátima Antunes. **O padrão arquetípico da alteridade e o compartilhamento de conhecimento em ambiente virtual de aprendizagem inclusivo**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Florianópolis, 2011.
- PERRENOUD, Phillipe. **As Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PRENSKY, Mark. **Digital game-based learning**. New York: McGraw-Hill, 2011.
- TAHAN, M. **O homem que calculava**. Rio de Janeiro: Record, 1968.
- S Kühn, T Gleich, RC Lorenz, U Lindenberger, J Gallinat. **Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game**, *Molecular psychiatry* 19 (2), 265. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/mp.2013.120>>. Acesso em: 02 mar 2019
- OLIVEIRA, Cristina Schuch de. **Jogos no ensino das ciências e a neuroeducação na educação básica**, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização- Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, Porto Alegre, 2015.

A ADAPTAÇÃO DA CRIANÇA NA CRECHE: INTERAÇÕES A PARTIR DE JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Waleria Lindoso Dantas Assis¹
 Tyciana Vasconcelos Batalha²
 João Batista Bottentuint Junior³

RESUMO: É comum observarmos algumas crianças demonstrando certa resistência seguido de choro para permanecerem na escola durante o período de adaptação na educação infantil, sobretudo as da creche, visto ser o contato inicial delas com a instituição de ensino, caracterizado por um período de desafios e mudanças. É neste



ANEXO C – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO: XIII ENPEC



Enpec em Redes
XIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

CERTIFICADO

CONFIRA A AUTENTICIDADE
DESTE CERTIFICADO
WWW.PORTALREACTE.COM.BR

Certificamos, para os fins que se fizerem necessários, que o trabalho completo **JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICO, ATIVIDADES LÚDICAS & APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA** de autoria de **CRISTINA FEBBE SCHUCH, ALINE GUTERRES FERREIRA, CRISTINE ROMAN CARDOSO DE ARAUJO SILVA, JOSÉ VICENTE LIMA ROBAINA, SANDRA MARA MEZALIRA**, foi apresentado, no formato de comunicação oral, no XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências em Redes, com o tema: **A Centralidade da pesquisa em educação em ciências em tempos de movimentos de não ciência: interação, comunicação e legitimação**, no formato on-line, de 27 de setembro a 01 de outubro de 2021.

Identificador: [86918b67f1dd3d543d9023801f822b13](https://www.portalreacte.com.br/86918b67f1dd3d543d9023801f822b13)

Rochelle Loguercio
ROCHELE DE QUADROS LOGUERCIO
PRESIDENTA DA ABRAPEC
COORDENADORA GERAL DA COMISSÃO CIENTÍFICA DO XIII ENPEC EM REDES

Nília Oliveira Santos Lacerda
NÍLIA OLIVEIRA SANTOS LACERDA
SECRETÁRIA EXECUTIVA DA ABRAPEC
COORDENADORA GERAL DA COMISSÃO ORGANIZADORA XIII ENPEC EM REDES

On-line, 01 de Outubro de 2021.

ANEXO D – PUBLICAÇÃO DO ARTIGO JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICO, ATIVIDADES LÚDICAS & APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC
ENPEC EM REDES – 2021

JOGOS DIGITAIS/ANALÓGICO, ATIVIDADES LÚDICAS & APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

DIGITAL/ ANALOG GAMES, PLAY ACTIVITIES E MEANINGFUL LEARNING

Cristina Febbe Schuch

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
professoracristinaschuch@gmail.com

Aline Guterres Ferreira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
alinegufe@gmail.com

Cristine Roman Cardoso de Araujo Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
soracristine@gmail.com

Sandra Mara Mezalira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
sandmezal@gmail.com

Vera Maria Trindade Treis

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
vmtt@ufrgs.br

José Vicente Lima Robaina

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
joserobaina.1326@gmail.com

Resumo

O presente trabalho descreve possibilidades metodológicas baseadas em conceitos neurocientíficos aliados a utilização dos jogos digitais com vistas ao processo de aprendizagem e ensinagem de ciências no ensino fundamental, sétimo ano. Inicialmente foi realizada uma pesquisa teórica sobre a utilização dos jogos digitais e a concepção didática proposta nesta pesquisa e no PPP da escola visando a aprendizagem significativa. Buscou-se relatos de experiências com a utilização dos conceitos de neurociência e dos jogos digitais em ciências na educação básica de nove anos. Após foram realizadas atividades lúdicas em sala

de aula utilizando jogos digitais e vídeos, no laboratório de informática escolar e sala de dança. Conclui-se que, os jogos digitais baseados em conceitos neurocientíficos podem auxiliar na aprendizagem significativa de forma lúdica e prazerosa, fazendo-se necessário um planejamento cuidadoso, que propicia o trabalho pedagógico induzem os educandos a participarem ativamente da aula, compreendendo o conteúdo e a tornando dinâmica.

Palavras chave: neurociência, ensino de ciências, Xbox 360°, Kinect, frequência cardíaca.

Abstract

The present work describes methodological possibilities based on neuroscientific concepts combined with the use of digital games with a view to the science learning and teaching process in elementary school, seventh year. Initially, a theoretical research was carried out on the use of digital games and the didactic conception proposed in this research and in the school's PPP aiming at meaningful learning. We sought reports of experiences with the use of the concepts of neuroscience and digital games in science in basic education for nine years. Afterwards, recreational activities were carried out in the classroom using digital games and videos, in the school computer lab and dance room. It is concluded that, digital games based on neurocentric concepts can assist in meaningful learning in a playful and pleasurable way, making it necessary a careful planning, which promotes pedagogical work, induce students to actively participate in the class, understanding the content and making it dynamic.

Key words: neuroscience, science teaching, Xbox 360 °, Kinect, heart rate.

INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia provocou uma mudança significativa na sociedade atual, o acesso e a fluidez de informações disponíveis na internet são quase incomensuráveis. As empresas particulares e estatais se adaptaram a estas tecnologias de informação de diversas formas. Partindo deste pressuposto, indagamos como a escola se utiliza desta tecnologia para despertar o interesse do aluno?

O paradigma que a escola enfrenta é como sobreviver neste novo mundo tecnológico. Segundo Perrenoud (2000, p. 125):

As escolas não podem mais ignorar o que se passa no mundo, que o desenvolvimento de novas tecnologias da informação e da comunicação transforma espetacularmente não só como se comunicar, mas também, a forma de trabalhar, de decidir e de pensar.

Cabe aos professores e a escola um novo fazer metodológico- pedagógico que busque estimular a participação e a autonomia do aluno, reavaliando e reestruturando as práticas que auxiliem na construção do saber significativo incorporando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e as atividades lúdicas no cotidiano escolar. Pensando na inclusão das TDICs no cotidiano escolar, os jogos digitais podem ser um recurso metodológico capaz de estimular o educando, configuram-se como uma ferramenta de

promoção do ensinar e fomentando uma discussão sobre um currículo escolar que considere as TDICs nas práticas de sala de aula.

A neurociência se dedica ao estudo do sistema nervoso e de seu desenvolvimento, seus aspectos biológicos e fisiológicos relacionando suas descobertas com outras áreas como a educação. Surge a Neuroeducação que procura compreender como ocorrem e como se formam as conexões entre neurônios, como as redes neurais se estabelecem, como o cérebro é estimulado e como a memória se consolida oportunizando a aprendizagem.

Os jogos e as atividades lúdicas podem estimular o cérebro desenvolvendo sinapses e estimulando a formação de novas redes neurais, pois trabalham, ao mesmo tempo, diversos sistemas como a audição, a visão, a escrita e a elaboração de estratégias. Segundo Vygotsky (1989, p. 22): “É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”. Também pode desenvolver socialmente o educando que se apropria de regras, do senso de trabalho em equipe e da recompensa. A neurociência e a neuroeducação visam conhecer como estes processos se consolidam e são armazenados no cérebro, mesmo sendo uma questão antiga, já que em 1938 Johan Huizinga publicou o clássico *Homo Ludens* onde afirma:

[...] existe uma terceira função, que se verifica tanto na vida humana como no animal, e é tão importante como o raciocínio e o fabrico de objetos: o jogo. Creio que depois de *Homo faber* e talvez ao mesmo nível de *Homo sapiens*, a expressão *Homo ludens* merece um lugar em nossa nomenclatura. (HUIZINGA, 2004, p.1, grifo do autor).

Na construção de novas práticas metodológicas que prezem por uma aprendizagem significativa a utilização dos jogos se justifica, na medida em que através deles é possível estimular o educando, criando possibilidades de experimentação, interpretação, abstração e demonstração de soluções de forma prazerosa e criativa. Para Ausubel a aprendizagem significativa é um processo de mobilização entre o conhecimento prévio e a nova informação gerando uma aprendizagem com significado, ocorre ao receber informações novas e racionalizá-las, estabelecendo uma interação com o que já se sabe previamente e o que se acabou de conhecer. Ausubel afirma que o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o educando já sabe.

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fato isolado mais importante que informação na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie isso os seus ensinamentos. (AUSUBEL, 1968, p.31).

Na década de 50 os psicólogos reconheciam a necessidade de conhecer o processo criativo e como o desenvolver. Rogers (1959, p. 69) afirma: "Eu assevero que há uma necessidade social premente do comportamento criativo por parte dos indivíduos". E ainda, o envolvimento lúdico do 'jogar' permite que a informação seja assimilada de forma gradativa e com envolvimento emocional, quando a mesma é retida de forma consistente (FRIEDRICH E PREISS, 2006).

Trabalhar com jogos pode tornar o ensino de ciências contextualizado, desenvolvendo a criatividade, a cooperação, o raciocínio lógico e o senso crítico do educando. Os conteúdos são tratados de forma lúdica, prazerosa sem o formalismo tradicional, o aluno, à medida que joga, constrói seu conhecimento, valorizando a prática proposta e a iniciativa do professor.

O objetivo deste estudo é desenvolver ações pedagógicas baseada em conceitos neurocientíficos que visam o desenvolvimento social, emocional e cognitivo, a partir de atividades lúdicas, fundamentadas na utilização de jogos digitais com vistas ao processo de

aprendizagem, que estimulem a aprendizagem significativa e ensinagem de ciências.

Métodos

O interesse por esta pesquisa tem início em uma inquietação docente. Ao longo da docência vem-se buscando atividades práticas que conciliem o conteúdo científico com o lúdico no ensino fundamental. Uma atividade lúdica quando bem desenvolvida e planejada traz inúmeros benefícios, como defende Domenico de Massi (2001) é o ócio criativo, ou seja, através de atividades relacionadas ao descanso humano gerar e produzir conhecimento na sala de aula.

A atividade foi desenvolvida com uma turma do sétimo ano do ensino fundamental, composta por 29 alunos, de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental no município de São Leopoldo, localizada nas proximidades do centro da cidade e atende adolescentes oriundos de bairros do entorno.

Os critérios para a escolha da turma foram a disponibilidade dos discentes em participar de atividades lúdicas na escola, trabalharem de forma cooperativa e com a idade adequada à série, que varia entre 11 e 14 anos. A escolha também foi influenciada pelo fato de estar turma estar em conformidade com os pré-requisitos para a realização de trabalhos baseados em conceitos da neuroeducação como:

- a) estar cognitivamente desenvolvido;
- b) ser capaz de seguir instruções e utilizar a imaginação;
- c) desejar participar da atividade proposta.

Um aspecto muito importante a salientar é que nas vezes que o tema da aula envolve discussão, partilha de informações e o posicionamento pessoal, os alunos participam e demonstram muito interesse. Geralmente a turma realiza as tarefas solicitadas e não hesita em solicitar ajuda quando sente necessidade, o que contribuiu para a sua escolha.

A realização desta atividade seguiu as seguintes etapas:

- a) Pesquisa bibliográfica e digital sobre jogos digitais, neurociências e educação e a importância do lúdico do processo ensino- aprendizagem.
- b) Definição dos conteúdos a serem trabalhados (lixo x natureza, frequência cardíaca x movimento);
- c) Mobilização dos alunos para o trabalho a ser desenvolvido.
- d) Aplicação do questionário Vark (disponível em: <http://vark-learn.com/the-vark-questionnaire/>) para verificar o estilo de aprendizagem dos alunos do sétimo ano, com o objetivo de facilitar a escolha dos jogos digitais que serão utilizados e quais atividades podem ser desenvolvidas facilitando a aprendizagem individual e coletiva.
- e) Busca na internet sobre jogos digitais online e off-line que abordem temas relevantes para o ensino das ciências no sétimo ano do ensino fundamental para uso no laboratório de informática da escola e também em casa;
- f) Aplicação de questionários, mediada pela professora titular, junto aos alunos que utilizaram os jogos digitais na escola e em casa, questionando suas preferências, conceitos e conhecimentos sobre o uso de jogos digitais;
- g) Análise dos dados coletados nos itens a, b, c, d, e, f.

A primeira etapa deste trabalho foi uma busca na internet, no Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) do estado do Rio Grande do Sul e do Paraná, no site do Projeto Sistema de Informação para o Sistema de Gestão Ambiental (SISGA) e em sites relacionados a educação de ciências sobre jogos que abordam temas relevantes para o sétimo ano do ensino fundamental de nove anos. Após a busca foram selecionados jogos e sites que estavam de acordo com a proposta pedagógica desta pesquisa e da escola conforme o Projeto Político Pedagógico (PPP).

Resultados e Discussões

Com a realização e análise destas atividades percebeu-se que a utilização de recursos lúdicos no ensino de ciências no ensino fundamental facilita o processo de ensino-aprendizagem. Aulas diversificadas, que buscam apoio nas descobertas neurocientíficas e se utilizam das TDICs, estão mais próximas da realidade do aluno, que já nasceu na era digital.

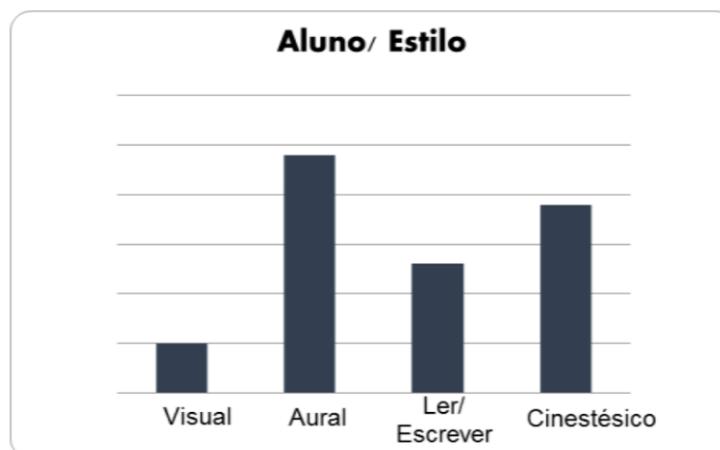
Buscando assim aprimorar a contribuição deste recurso pedagógico no desenvolvimento cognitivo do educando e no processo de ensino-aprendizagem significativo. A educação formal, principalmente nas escolas públicas, deve promover a inclusão dos alunos as TDICs. De acordo com Moran (2005 p. 53): [...] as tecnologias permitem um novo encantamento na escola, ao abrir suas paredes e possibilitar que os alunos conversem e pesquisem com outros alunos da mesma cidade, país ou do exterior, no seu próprio ritmo.

A primeira atividade envolvendo os alunos foi realizada utilizando vídeos do Animal Planet (Os animais salvam o planeta) para tratar dos temas relacionados à ecologia (preservação do planeta, produção e descarte de lixo). Após assistir os vídeos os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática onde utilizaram o jogo do Projeto SISGA sobre reciclagem de lixo (disponível em: <http://campeche.inf.furb.br/sisga/jogos/jogoReciclagem.php>) e navegaram pela página realizando a leitura sobre reciclagem. Ao retornarem para a sala trabalharam em duplas produzindo cartazes com desenhos e dicas de como utilizar os recursos naturais de forma consciente.

A segunda atividade foi realizada no laboratório de informática, os alunos acessaram o site: <http://vark-learn.com/home-portuguese/> para descobrir o estilo de aprendizagem de cada um. O questionário Vark, *Como eu Aprendo Melhor*, investiga o Estilo de Aprendizagem do aluno, foi elaborado por Fleming e Mills (2006). Com ele é possível conhecer e desenvolver estratégias que facilitam a aprendizagem.

Ao observar o gráfico 1 quantifica os estilos de aprendizagem, vale ressaltar que ao término da questionário Vark cada educando recebe uma classificação com até quatro letras (V= visual, A= aural, R=read/write, K= kinesthetic), pode-se concluir que os jogos mais indicados para este grupo são aqueles que estimulam a audição e possibilitem explorar o ambiente através dos sentidos e do movimento. Conhecer o estilo de aprendizagem da auxiliou na escolha do jogo Just Dance 2014 e do Kinect pois este recurso utiliza a música e o movimento.

Gráfico 1 - Aluno e Estilo de Aprendizagem segundo questionário Vark



Fonte: Elaborado pela autora.

A terceira atividade foi na sala de dança utilizando o Xbox 360° com Kinect, os jogos propostos foram de corrida curta do Kinect Sports, e o Just Dance 2014, versão demo baixada da internet. Nesta atividade se trabalhou cálculo da frequência cardíaca em repouso, após corrida curta e depois da dança relacionando a frequência cardíaca com o exercício exigido pelo jogo. De volta à sala de aula foram construídos gráficos com a frequência cardíaca, onde houve a observação da professora titular, de que os alunos compreenderam muito bem a relação entre atividade física e o batimento cardíaco e construíram os gráficos com relativa facilidade. Na aula de ciências se trabalhou o funcionamento do coração com um texto explicativo, que foi passado no quadro branco para transcrição no caderno, sendo esta atividade foi realizada em sala de aula. No laboratório de informática, os discentes assistiram à animação do coração em funcionamento que indicava as estruturas cardíacas em um objeto educacional.

No laboratório de informática, os alunos acessaram os sites indicados, conforme lista proposta, para utilizar jogos online e utilizaram os objetos educacionais para jogar off-line e assistir animações. Não foi indicado o conteúdo envolvido em cada jogo, mas à medida que jogavam conseguiam reconhecer o conteúdo envolvido. Trabalharam em duplas, pois há 14 computadores funcionando com o sistema operacional Linux no laboratório de informática, não apresentaram dificuldade em trabalhar neste sistema.

Em outra aula os alunos voltaram ao laboratório de informática e responderam a um questionário construído no Google docs disponibilizado através do facebook. Com o intuito de saber a opinião dos educandos e fazer uma avaliação qualitativa da atividade. Dos 21 alunos, só dois não possuem conta no facebook, um deles utilizou a conta da mãe para responder e o outro a do pai, por este motivo optou-se pelo questionário online com link disponibilizado no facebook.

A análise das respostas obtidas no questionário respondido pelos educandos possibilitou estabelecer uma relação entre o trabalho desenvolvido e a aprendizagem. Como pode ser percebido pelos educandos que as atividades propostas auxiliaram na aprendizagem significativa.

Quando os educandos foram questionados sobre: “Os jogos digitais/ analógicos e objetos educacionais podem ajudar na sua aprendizagem? Como?”, as respostas foram positiva, pois demonstrou, que aprender com a utilização de atividades lúdicas é mais divertido, faz pensar,

desenvolve a memória, a criatividade, a imaginação, ajuda aprender palavras em inglês e torna a aula mais prazerosa.

A maioria dos educandos coloca a diversão como fator importante na aprendizagem, esperam muito mais da escola. O aluno passa parte do dia na escola e, sendo assim, para ele é muito importante se divertir e, ao conciliar conteúdo com atividades lúdicas, podemos trazer para a sala de aula um pouco mais de diversão e aprendizado. Alguns demonstraram saber da importância para o ‘futuro’, consideram a aprendizagem adquirida significativa e que as atividades ensinaram matérias novas. Em um dos relatos um educando explicou que durante as atividades pôde aprender a compartilhar com os amigos, também houve menção que ir ao laboratório de informática, sair da sala de aula, é interessante.

O gráfico 2 traz uma forma de apresentação de dados, a nuvem de palavras. Esta apresenta as palavras mais relevantes da seção dos resultados e discussões, possibilitando uma rápida leitura e compreensão do conteúdo do mesmo.

Gráfico 2- Nuvem de palavras



Fonte: (OLIVEIRA, 2020) – gerado por <https://www.wordclouds.com/>

Para ser professor é necessária uma reflexão constante sobre novos e possíveis caminhos para a prática docente. Hoje ser moderno é utilizar e dominar as novas tecnologias, nossa sociedade prioriza o progresso tecnológico, mesmo que isto provoque um crescimento da pobreza mundial, até os ricos estão com dificuldades financeiras e a economia parece ruir. Esta mudança também afeta a educação e se faz necessário um novo olhar sobre nosso cotidiano no sentido de buscar e desenvolver atividades que resgatem nosso aluno e o tragam novamente para o banco escolar.

Considerações

Durante o desenvolvimento das atividades tivemos momentos de aprendizagem significativa, interação com os colegas e com a professora, descontração e crescimento. Esses momentos

são importantes para professor e aluno, pois estimulam a participação e fortalecem o relacionamento motivando-os a participar e construir o aprendizado de forma significativa. Após o desenvolvimento das atividades o aprendizado pôde ser verificado com a aplicação de um pós-teste, onde através de questões objetivas e descritivas que objetivaram revelar se os alunos se apropriaram dos conteúdos trabalhados.

Ensinar é olhar o mundo com os olhos do outro. É procurar ver o que vê. É reconhecer o outro. É despertar no outro a curiosidade, ela gera o interesse e por consequência a busca pela construção do seu saber. Fazer o exercício da docência requer vontade de aprender, de fazer melhor e fazer a diferença. É fazer a conexão estreita entre as dimensões: técnica, política, ética e estética da atividade docente. Trata-se de refletir sobre os saberes que se encontram em relação à formação e à prática dos professores.

Referências

- AUSUBEL, D. et al. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1968.
- MASSI, Domenico de. **O Ócio Criativo**. São Paulo. 3 ed. Sextante, 2001
- FLEMING, N. MILLS, D. **Learning Styles Again: VARKing up the right tree!**, Educational Developments, SEDA Ltd, Issue 7.4, Nov. 2006.
- FRIEDRIICH, Gerhard. PREISS, Gerhard. **Educar com a cabeça**. Revista Mente e Cérebro, edição especial, nº 8, 2006.
- HUIZINGA, J. (2004). **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4º ed. São Paulo: Perspectiva.
- PERRENOUD, Phillipe. **As Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- ROGERS, C. R. (1959). **Towards a theory of creativity**. In: ANDERSON H. H. (ed.), *Creativity and its cultivation*. New York, Harper and Row, 1959.
- VYGOTSKY, L. S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento**. In: *A formação social da mente*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1989.