

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

FABIO MENDES TEÓFILO

**DESENVOLVENDO GAMES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A APRENDIZAGEM
BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO
CONTINUADA POR MEIO DE UM CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO**

CURITIBA

2002

FABIO MENDES TEÓFILO

**DESENVOLVENDO GAMES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A APRENDIZAGEM
BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO
CONTINUADA POR MEIO DE UM CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO**

**Developing mathematics games using digital games based learning: a
proposal for continuing training through an open and massive online course.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

**CURITIBA
2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba



FABIO MENDES TEOFILO

DESENVOLVENDO GAMES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE UM CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO.

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências E Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Aprendizagem E Mediações.

Data de aprovação: 29 de Agosto de 2022

Dr. Marcelo Souza Motta, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Mirian Maria Andrade Goncalez, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Tarliz Liao, Doutorado - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 29/08/2022.

Dedico este trabalho a minha amada companheira, Rafaella, por todo o apoio, compreensão e cumplicidade durante o desenvolvimento da pesquisa. Aos meus pais, Olivino e Suely, pelo desmedido incentivo aos estudos e por serem meus exemplos dignidade e honestidade. Ao meu filho, Guilherme, por sempre acreditar em mim. Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, por sua dedicação e competência. Também, a todos com interesse em tentar compreender os processos de ensino e aprendizagem em Matemática, mediados por tecnologias digitais.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, que me guiou durante toda a pesquisa com muita sabedoria e paciência. Contribuindo integralmente para minha aprendizagem acadêmica e aperfeiçoamento profissional.

Aos Professores Dra. Mirian Goncalez e Dr. Tarliz Liao pelo tempo despendido nas contribuições ao trabalho, desde a banca de qualificação. Obrigado pelas ricas indicações e sugestões que agregaram imensamente o desenvolvimento desta dissertação.

Aos professores do PPGFCET, aos membros do grupo de pesquisa GPINTEDUC por todos os ensinamentos, conversas e momentos de reflexão durante todo o processo de formação de mestrado. Aos colegas mestrados pela companhia desde o ingresso no mestrado, nas disciplinas e outros momentos especiais, vocês foram fundamentais sempre.

À minha família, principalmente aos meus pais pelo amor incondicional, ao trabalho incessante para nos garantir uma vida digna, amo vocês. Aos meus amigos que foram grandes incentivadores acreditando, conversando, ouvindo e me aconselhando, procurando sempre me manter firme durante a caminhada.

Aos meus avós pelo exemplo de luta, em especial ao meu avô, Edmundo, que mesmo não estando aqui fisicamente, deixou ensinamentos que foram, são, e sempre serão os mais valiosos e importantes para a minha vida.

À minha amada companheira, que tem sido meu porto seguro, pelos incentivos, pela paciência e principalmente pelo amor concedido, além de ser o meu exemplo de batalha. Sem você eu não teria conseguido, amo-te até o céu.

A todos e todas por entenderem, principalmente, os momentos em que estive ausente, também a todos aqueles que torceram por mim e colocaram meu nome em suas orações.

A Deus, pelo dom da vida, da capacidade de aprender e desaprender sempre, e por sempre iluminar os meus passos.

“Bendito seja o SENHOR, minha rocha, que ensina as minhas mãos para a peleja e os meus dedos para a guerra”.

Salmos 144:1

RESUMO

As tecnologias digitais estão presentes no meio educacional, demandando ao professor um olhar atento quanto ao seu uso pedagógico. Na perspectiva de utilizá-las no processo de ensino de Matemática para a Educação Básica, é necessário conciliá-las com metodologias diferenciadas, tais como, a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, o que pode exigir uma formação por parte dos professores. Considerando esse cenário, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa pautada na seguinte questão norteadora: O aporte da Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos, em um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores de Matemática, possibilita a construção de games que contribuam com o Ensino Fundamental II? O objetivo geral da investigação foi verificar como a construção de jogos digitais educacionais contribui na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II. Para atingir tal intuito, ofertou-se um curso no formato MOOC. Utilizamos como instrumento de investigação observações, questionários e as atividades desenvolvidas pelos professores no decorrer do curso. Como produto educacional produzimos um curso no formato de MOOC que foi disponibilizado na plataforma Sophia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Concluímos que conhecer a teoria da ABJD no formato proposto possibilitou a construção de games educacionais e que, na visão dos professores, estes contribuem com o ensino de conteúdos de matemática do Ensino Fundamental II e que fica evidente pelos dados coletados que a construção de jogos digitais educacionais contribui na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II.

Palavras Chave: Ensino de Matemática. Aprendizagem Baseada em Jogos. Tecnologias Digitais. Jogos Digitais. Formação Continuada de Professores de Matemática. COVID-19.

ABSTRACT

Digital technologies are present in the educational environment, requiring the teacher to pay close attention to their pedagogical use. From the perspective of using them in the process of teaching Mathematics for Basic Education, it is necessary to reconcile them with different methodologies, such as Learning Based on Digital Games, which may require training on the part of teachers. Considering this scenario, a qualitative approach research was carried out based on the following guiding question: The contribution of Game-Based Learning Theory, in an open and massive online continuing education course for Mathematics teachers, enables the construction of games that contribute to the Elementary School II? The general objective of the investigation was to verify how the construction of educational digital games contributes to the continuing education of teachers in a virtual environment, aiming at the process of teaching Mathematics content for Elementary School II. To achieve this aim, a course was offered in the MOOC format. Observations, questionnaires and activities developed by teachers during the course were used as a research instrument. As an educational product, we produced a course in the MOOC format that was made available on the Sophia platform of the Federal Technological University of Paraná. We conclude that knowing the ABJD theory in the proposed format enabled the construction of educational games and that, in the teachers' view, they contribute to the teaching of mathematics content in Elementary School II and it is evident from the data collected that the construction of digital games Educational Education contributes to the continuing education of teachers in a virtual environment, aiming at the process of teaching Mathematics content for Elementary School II.

Keywords: Teaching Mathematics. Game Based Learning. Digital Technologies. Digital games. Continuing Education of Mathematics Teachers. COVID-19.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Assimilação de Tecnologias no Ensino e Aprendizagem	32
Figura 2 - Réplica do Tennis for Two, conhecido como o primeiro videogame do mundo.....	38
Figura 3 – Aplicação de critérios para análise da amostra	55
Figura 4 - Tela inicial da plataforma Moocs.net.br.....	65
Figura 5 - Tela de inscrição.....	66
Figura 6 - Tela do Módulo 1 – Primeiros Passos	66
Figura 7 - Tela do Módulo 2 – Construindo Jogos Digitais Educacionais no Powerpoint	67
Figura 8 - Tela do Módulo 3 – Construindo Jogos Digitais Educacionais no Google Formulários	67
Figura 9 – Dados dos conteúdos abordados nos games produzidos pelos cursistas	77
Figura 10 - Nuvem de Palavras da pergunta: Em relação aos conhecimentos construídos no módulo 1 (Primeiros Passos), como você a construção de jogos no Wordwall?.....	80
Figura 11 – Nuvem de Palavras da pergunta: A teoria da ABJD influenciou na forma como você construiu seu game?	82
Figura 12 - Mão na Massa – Imposto de Renda - World Wall.....	84
Figura 13 - Mão na Massa – Em Busca das Esferas do Dragão - Google Formulários	85
Figura 14 - Mão na Massa – Em Busca das Esferas do Dragão - Google Formulários	85
Figura 15 - Mão na Massa – Em Busca das Esferas do Dragão - Google Formulários	86
Figura 16 - Mão na Massa – Desafio da Adição - PowerPoint.....	86
Figura 17 - Mão na Massa – Desafio da Adição - PowerPoint.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro de “gêneros” de jogos digitais segundo Prensky (2012)	39
Quadro 2 - Estudantes Nativos Digitais X Professores Imigrantes Digitais	42
Quadro 3 - Como se dá a aprendizagem.....	46
Quadro 4 - Tipos de aprendizagem no contexto de jogos digitais.....	49
Quadro 5 - Organização do curso	59
Quadro 6 - Síntese das respostas obtidas no questionário inicial.....	70
Quadro 7 - Lista de Games produzidos pelos cursistas	81
Quadro 8 - Resposta da pergunta: A teoria da ABJD influenciou na forma como você construiu seu game?.....	83
Quadro 9 - Síntese das respostas obtidas no questionário Final	87

LISTA DE SIGLAS

ABJD	Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais
ACOT	Apple Classroom of Tomorrow
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CNE	Conselho Nacional de Educação
DGBL	Digital Game Based Learning
EaD	Ensino à Distância
GPINTEDUC	Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JD	Jogos Digitais
MEC	Ministério da Educação
MOOC	Massive Open Online Courses
PPGFCET	Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	21
3. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NO CONTEXTO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	26
3.1 Os saberes docentes	27
3.2 O saber tecnológico	30
4. SABEDORIA DIGITAL E APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS	35
4.1 Jogos	35
4.2 Jogos Digitais (games)	37
4.3 Sabedoria Digital	41
4.4 Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais	44
5. METODOLOGIA DE PESQUISA	54
5.1 A pesquisa	54
5.2 O Mooc Construção de jogos digitais educacionais usando ferramentas do dia a dia do professor	58
5.3 Produto Educacional	65
6. ANÁLISE DOS DADOS	69
6.1 Questionário inicial	70
6.2 Participação nos fóruns de discussão e atividades propostas	73
6.3 Questionário final	87
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICES	108
APÊNDICE A – Questionário inicial	108
APÊNDICE B – Termo de livre consentimento esclarecido	110

APÊNDICE C – Questionário final.....	116
---	------------

1. INTRODUÇÃO

Antes de discorrer sobre esta pesquisa, peço permissão para falar na primeira pessoa e de maneira breve sobre minha vida pessoal e profissional, e ainda como aconteceu meu encaminhamento ao contexto das propostas de inovação educacional e, mais precisamente, ao uso de recursos tecnológicos digitais na educação. Sou Licenciado em Educação Física desde 2011, atuei como docente neste componente curricular até 2017. Neste período, tive a oportunidade de vivenciar algumas práticas com o uso de tecnologias digitais (TD), procurando introduzir ferramentas e métodos de ensino diferenciados nas minhas aulas, entendendo a existência de três demandas, que eu compreendo como fundamentais: a mudança do perfil dos estudantes, que em grande parte, parecem não mais se “contentar” com as aulas expositivas; a forma como os conteúdos são explorados e o contexto da vida cotidiana, observando a sua relação com o uso de TD cada vez mais inerente.

Ainda em 2017, ao perceber que eu tinha novas percepções em relação aos processos de ensino e de aprendizagem estavam assumindo o papel principal na minha vida profissional, notei que havia deixado de existir uma conexão apenas com a Educação Física Escolar, e que minha carreira estava tomando uma direção mais ampla no cenário escolar, mais especificamente falando da forma como eu via que as tecnologias e a inovação poderiam estar presentes no contexto social.

Isto ocorre quando eu percebo que, parte relevante das minhas conquistas diárias como professor, se devem às minhas trocas de experiências sobre a utilização de novas metodologias de ensino e o uso das TD em sala de aula com outros colegas docentes, de variados componentes curriculares.

Os primeiros contatos com as TD aconteceram durante a primeira graduação, no curso de Licenciatura em Matemática, que não concluí, no início dos anos 2000. Confesso que como estudante, me atraíam muito os softwares que permitiam ao professor demonstrar sólidos geométricos, produzindo um efeito que me levava a questionar “por que tudo não é feito assim”, e eu não tinha ainda a maturidade necessária para analisar o contexto como um todo.

Foi quando iniciei a graduação em Licenciatura em Educação Física, que tive a oportunidade de analisar novamente, com um pouco mais de experiência e por um outro ângulo, que esses artefatos poderiam realmente ter algum impacto na minha forma de aprender.

Embora o uso das TD não fizesse parte de um conteúdo específico ou componente curricular, estas eram frequentemente utilizadas como ferramentas no processo de ensino pelos professores. Enquanto estudante, passei a relacionar minha prática de aprendizagem ao uso de métodos que se utilizavam das TD.

Pela própria natureza da Educação Física Escolar, os conceitos trabalhados neste componente podem ser, de acordo com a apropriação de cada professor, abordados de maneira interdisciplinar com certa facilidade e este sempre foi o meu caso. Relacionar os conteúdos de biomecânica, por exemplo, à conceitos de Física e Matemática sempre estiveram nos meus planejamentos e planos de aula, e o uso das TD é uma estratégia interessante tanto para professores, enquanto ferramentas que elucidam mais claramente o conteúdo, quanto para estudantes que passam a ter uma forma diferente para visualizar e experienciar o conhecimento.

Dentre as ferramentas digitais, os jogos aparentam ser uma estratégia muito interessante por suas mais diversas características que serão mencionadas e detalhadas no decorrer deste trabalho.

O universo dos jogos passou a ser presente na minha prática profissional ao observar que os estudantes cada vez mais utilizavam seu tempo dedicados a jogos, em específico os digitais. No entanto, meu sucesso com tais práticas também era um grande motivador de críticas vindas de outros professores. Uma grande parte destas críticas era justificada com o fato de que na instituição em que atuávamos não havia formação para o uso de ferramentas tecnológicas no processo de ensino, em particular na sala de aula.

Desta forma, percebi a necessidade de me aprofundar mais, em 2019, depois de estudar de forma autodidata por quase 2 anos, iniciei minha participação no Grupo de Pesquisas em Inovação e Tecnologias Educacionais (GPINTEDUC¹), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Curitiba.

As discussões dos participantes do grupo e leituras realizadas me levaram a refletir sobre a possibilidade de atuar de forma interdisciplinar, relacionando conhecimentos que eu já possuía com o ensino de ciências e matemática.

¹ Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC) tem por objetivo fomentar a integração de inovações e tecnologias digitais nas dinâmicas das ações pedagógicas, possibilitando a implementação, investigação e experimentação de novas possibilidades de construção de um ambiente em que o aluno seja agente ativo de sua própria aprendizagem. Fonte: <<https://GPINTEDUC.wixsite.com/utfpr>>. Acesso em: 04 mai. 2019.

Além de novas reflexões, a participação no GPINTEDUC repercutiu em um desejo de ingressar em um programa de mestrado, que pudesse contribuir com minha formação. Motivado, a partir disso, apresentei um projeto de pesquisa relacionado ao uso de Jogos Digitais Educacionais e a formação de professores, com o qual fui aprovado.

Já como estudante do programa, em uma das tantas conversas com meu orientador, a possibilidade de pesquisarmos sobre a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais foi levantada e contextualizada à formação continuada de professores de Matemática, tornando-se uma inquietação que me trouxe até certa ansiedade de compreender.

A inquietação resultou, após muitas reflexões, na proposta deste estudo que foi compreender como a construção de jogos digitais educacionais contribui, por meio da formação continuada de professores em ambiente virtual, no processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II. Para atingir tal intuito, ofertou-se um curso no formato MOOC.

Utilizamos como instrumento de investigação observações, questionários e as atividades desenvolvidas pelos professores no decorrer do curso. Como se trata de um programa de mestrado profissional, propusemos como produto educacional um curso, como já dito anteriormente, no formato de MOOC, que será disponibilizado após a conclusão e melhorias oriundas da aplicação, na plataforma Sophia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Logo no início do meu percurso de pós-graduando, um momento ímpar muda o rumo do cotidiano mundial: uma pandemia, frente a COVID-19, causada pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2). Como consequências que acabaram por inferir neste estudo de maneira imediata, a instituição de barreiras sanitárias como o isolamento social obrigatório e a suspensão das atividades presenciais nas instituições de ensino de todos os níveis, nos conduziram alterar o formato de aplicação da pesquisa, que inicialmente seria em modelo presencial e então passou a ser em formato remoto.

O uso cada vez mais frequente de recursos tecnológicos digitais traz consigo a demanda da adequação dos processos educacionais de forma a satisfazer as necessidades trazidas pelo contexto da cultura da sociedade tecnológica. Neste sentido, Araújo et al. (2017), apontam que podemos pensar que o desafio é potencialmente maior diante da tarefa de ensinar conteúdos que podem ser considerados difíceis de serem aprendidos por crianças e jovens tais como os

conceitos matemáticos. Motta (2008, 2012, 2017), sugere que atividades de matemática envolvendo estes recursos possam, quando introduzidas enquanto estratégias metodológicas, transformar o aprendiz em um agente ativo, responsável pela construção de sua própria aprendizagem. Sob essa perspectiva entendemos que os jogos digitais educacionais podem ser uma boa opção.

A aplicação de jogos digitais em propostas de ensino e aprendizagem é conhecida como digital *game-based learning* (DGBL) ou também chamada de Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD) e foi cunhada por Prensky (2012).

Na direção da formação continuada de professores, Kenski (2019) afirma o protagonismo das tecnologias digitais no contexto contemporâneo, e que a formação pode impactar, condicionar, e até mesmo definir, os contornos de uma nova concepção de sociedade.

A afirmação da autora parece nortear a necessidade de processos de formação continuada que precisam atender à demanda de renovação tecnológica dos tempos atuais, trazendo o uso de dispositivos e artefatos digitais, móveis ou não e com aplicações que podem ser utilizadas tanto em ambiente *online* (conectadas à internet) ou *offline* (sem conexão com a internet, apenas no próprio dispositivo), contemplando o ensino e o aperfeiçoamento do uso destas novas tecnologias oportunizando aos professores transpassar as barreiras digitais nos espaços formais e não formais da aprendizagem.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral verificar como a construção de jogos digitais educacionais contribui na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II.

Das experiências relatadas até aqui, a proposta de questão norteadora deste estudo é “O aporte da Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos, em um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores de Matemática, possibilita a construção de games que contribuam com o Ensino Fundamental II?”

Isto posto, este trabalho é composto por sete capítulos. O primeiro traz a Introdução, que versa sobre as inquietações e motivações que nos trouxeram à pesquisa, destacando o objetivo geral e a questão norteadora.

O segundo capítulo, Tecnologias Digitais no Contexto da Educação Matemática, aborda as relações e transformações provocadas pelo uso contínuo das TD nos modos de viver, pensar e se comunicar na sociedade, em específico destaca

suas contribuições ao ensino de Matemática.

No terceiro capítulo, denominado Sabedoria Digital e Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, destaca-se o entendimento das gerações ao longo de décadas até a atualidade, com algumas de suas nuances e mudanças nos modos de viver, agir e interagir, em cada época, culminando na sabedoria digital (PRENSKY, 2001, 2009, 2010, 2013). Aborda-se também, alguns estilos de aprendizagem com foco na aprendizagem baseada em games defendida Prensky (2012).

No quarto capítulo, Sabedoria Digital e Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, apresenta-se uma reflexão sobre a relação dos adventos tecnológicos digitais, que de um modo geral, acompanham a geração contemporânea e que esta parece ter apreendido de forma mais desenvolvida os conhecimentos relacionados às TD, também chamados de níveis de Sabedoria Digital, e suas relações com a aprendizagem por meio do uso de games, assim como a figura do professor e a demanda de formação continuada neste contexto.

O quinto capítulo, intitulado Metodologia da Pesquisa, versa sobre a forma como se desenvolveu esta pesquisa, as características e o público-alvo, destacando os principais procedimentos e instrumentos metodológicos, que para esta pesquisa em particular demandaram ser repensados em sua organização como um todo, frente ao momento ímpar de pandemia causada pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2), causador da COVID-19, trazendo consigo uma ampliação das percepções sobre o papel exercido pelas tecnologias nos mais variados contextos educacionais. Discorre-se ainda, sobre os softwares selecionados para a confecção dos jogos, detalhando suas características e funcionalidades, bem como sobre o conceito de Moocs e a concepção e desenvolvimento do produto educacional.

Posteriormente, o sexto capítulo, intitulado Análise de Dados, traz os resultados obtidos por meio dos instrumentos de coleta, bem como a discussão destes dados entre a percepção dos pesquisadores e os autores de referência deste trabalho.

Encerrando, o capítulo sete, Considerações Finais, versando sobre o que compreendemos com a pesquisa, quais as nossas limitações e conclusões, e perspectivas de continuidade de estudos nesta área e em momentos correlatos.

2. TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Entre as grandes marcas da sociedade estão as transformações que por vezes são vertiginosas em várias de suas faces (econômica, política, cultural, educacional e outros). Souza et al. (2020) sugerem que tais mudanças ocorrem desta maneira em função do ritmo ditado pela conectividade, ubiquidade, interatividade, informação em tempo real, descentralização, que são característicos da era da internet.

Neste sentido, pode-se entender que com a popularização da informação e das comunicações, estas transformações vêm reestruturando a sociedade de forma a retroalimentar as constantes mudanças, tanto em suas instituições como nas relações entre as pessoas e com o próprio conhecimento.

Borba, Silva e Gadanidis (2014) propõem uma reflexão sobre o ritmo imposto pelo uso amplificado das tecnologias. Para os autores, a cadência evolutiva acelerada da humanidade pode ser observada com clareza na forma com que as inovações tecnológicas tomam corpo rapidamente vem se tornando uma característica marcante da nossa sociedade.

Em 1993, Pierre Lévy traz a teoria sobre a elaboração de novas maneiras de pensar e de conviver na era das telecomunicações e da informática. Segundo o autor, as relações humanas em um contexto geral (como de trabalho e da própria inteligência) são dependentes da “[...] metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos”. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem” (LÉVY, 1993, p. 7). Para Borba, Silva e Gadanidis (2014), o avanço das tecnologias proporciona a potencialização destes dispositivos e por consequência dos seus usos. A todo momento vemos novos tipos ou atualizações de [...] linguagens de programação, sistemas operacionais, softwares, aplicativos para internet, redes sociais e equipamentos eletrônicos multifuncionais portáteis, como notebooks, tablets, telefones celulares, câmeras digitais, dentre outros (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 11).

O cenário apontado pelos autores supracitados parece confirmar a visão de que o desenvolvimento e a utilização das TD são a cada passo mais intrínsecos aos nossos afazeres cotidianos, uma vez que estão presentes em atividades fundamentais do nosso dia a dia, como ler, ouvir, criar e aprender. Uma reflexão interessante é que a constante mudança e evolução dos dispositivos informacionais mostrada por Lévy

(1993) se conecta com as afirmações de que o avanço das tecnologias se dá pelo uso cada vez mais constante delas, como afirmado por Borba, Silva e Gadaniadis (2014). Existe então, de acordo com esta relação, um processo de retroalimentação no desenvolvimento das TD, ou seja, quanto mais as usamos, mais elas tendem a se desenvolver e evoluir.

No tocante ao contexto escolar, Baranauskas (2018) sugere uma reflexão interessante acerca do desenvolvimento da tecnologia e da educação, afirmando que a educação deveria estar à frente do desenvolvimento de tecnologia, sendo o motor em relação a ações, ideias e experiência com tecnologia.

Segundo Kenski (1997), o uso das tecnologias pode promover outras lógicas de ensino, baseadas na exploração de novos tipos de raciocínios menos excludentes, e que enfatizam variadas possibilidades de encaminhamento de reflexões, estimulando as possibilidades de outras relações entre áreas do conhecimento que podem parecer distintas.

Kenski (1997) também aponta para outra transformação importante sobre o espaço escolar, que pelo uso da tecnologia, passa a ser redimensionado em, pelo menos, dois aspectos. O primeiro diz respeito aos procedimentos realizados pelo grupo de estudantes e professores no próprio espaço físico da sala de aula. Neste tocante, um exemplo é a oportunidade de acesso virtual a outros locais de aprendizagem, como bibliotecas, museus, centros de pesquisas, outras escolas, onde os estudantes e professores podem interagir e aprender, o que modifica toda a dinâmica das relações de ensino e aprendizagem. O segundo aspecto diz respeito ao próprio espaço físico da sala de aula que também se altera.

Almeida e Valente (2012) apontam que as tecnologias possibilitam uma reconfiguração das práticas pedagógicas, juntamente com uma potencial abertura e plasticidade na prática educacional, em que se torna factível o exercício da coautoria de professores e alunos. Na visão dos autores, a utilização das TD no ensino da Matemática promove uma reorganização escolar e suas relações são modificadas.

Na direção da Educação Matemática, Borba, Silva e Gadaniadis (2014) discutem o uso das TD neste contexto a partir de uma visão fundamentada no constructo teórico “seres-humanos-com-mídias” proposto por Borba (1993, 1999) e Villarreal e Borba (2005). Este constructo considera o conhecimento como uma produção coletiva formada por professores, alunos, internet, celulares, softwares que se relacionam mutuamente.

Neste viés, os autores propõem uma reflexão sobre o uso das tecnologias digitais em Educação Matemática fragmentada em quatro fases. Na primeira fase destacam a utilização do software LOGO, na década de 80 e suas possibilidades no que diz respeito à construção de objetos geométricos. Assim como, segmentos de reta e ângulos explorando uma sequência de comandos e suas representações enquanto movimento executado.

Na década de 90, com a popularização dos computadores pessoais, vários softwares foram produzidos voltados para a discussão de conteúdos matemáticos, como o Winplot, e o Graphmathica, alguns deles voltados à geometria dinâmica (GD), como o Cabri Géomètre e o Geometricks.

A terceira fase iniciou-se por volta de 1999, com o advento da internet e seu uso em cursos à distância para formação de professores. Questões como “qual é a natureza do pensamento matemático em cursos online?” ou “como a Matemática é transformada em ambientes virtuais?”

Por volta de 2004, com o advento da internet rápida, os autores então referenciam o início da quarta fase, que se caracteriza por aspectos como integração entre múltiplas representações de funções, multimodalidade, novos designs para ambientes virtuais, aplicativos e objetos virtuais de aprendizagem, tecnologias móveis, performances matemáticas digitais, entre outros.

Paula (2010) propõe uma articulação do constructo teórico “seres-humanos-com-mídias” proposto por Borba (1993, 1999) e Villarreal e Borba (2005), com contextos mais atuais, referindo que existe uma possibilidade de que a partir destes, a relação entre os seres humanos e as mídias tenha deixado de ter características menos subjetivas e condicionadas a um uso específico, passando a figurar de maneira mais intrínseca e até mesmo modificando as ações do cotidiano em função das tecnologias e mídias digitais.

No mesmo sentido, Floridi (2013), cunha o termo “*onlife*”, propondo uma nova experiência de realidade hiperconectada na qual não faz mais sentido argumentar que determinadas atividades se deem em ambiente on-line ou off-line.

Almeida (2015) afirma que a grande variedade de softwares educacionais disponíveis na internet pode contribuir de forma relevante nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática oferecendo a professores e alunos, experiências diferentes e enriquecedoras.

Alguns estudos, como os de Felicetti (2007), Silva Júnior e Régner (2008),

identificam que os professores de Matemática possuem dificuldades em tornar as aulas interativas e lúdicas o suficiente para que os estudantes possam compreender os conteúdos propostos. Neste cenário, apontam a necessidade do professor em utilizar recursos didáticos que se aproximem dos interesses e da realidade dos estudantes, oportunizando aulas diferenciadas e significativas, sem se afastar do conhecimento matemático formal.

Motta (2012) aponta que a importância do papel que a Matemática pode desempenhar no ensino é de extrema importância. Segundo o autor, é muito importante que o currículo de matemática seja pensado de forma a “contribuir para a formação de capacidades intelectuais, estruturação do pensamento, desenvolvimento do raciocínio lógico do estudante, e seja aplicado na resolução de problemas”.

Neste sentido, fica evidente a demanda de proporcionar meios para a utilização de recursos tecnológicos como atividades experimentais que sejam ricas e significativas, e onde o estudante seja provocado a desenvolver seus processos matemáticos fundamentais (MOTTA, 2017). Entretanto, viabilizar esses recursos não pode ser considerado uma tarefa de simplesmente conduzir a disponibilização desses. É preciso desenvolver a compreensão deste novo mundo no qual estamos entrando com novas lógicas, culturas, sensibilidades e percepções.

Segundo Kenski (2003),

É necessário, sobretudo, que os professores se sintam confortáveis para utilizar esses novos auxiliares didáticos. Estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino (KENSKI, 2003, p.65).

Para Meredyk (2019), o professor de Matemática tem a oportunidade de organizar seu trabalho e seu papel docente de forma consciente ao utilizar as TD disponíveis aliadas a teorias e metodologias de ensino. Ao considerar as necessidades dos seus alunos, o docente deve ter como objetivo, contribuir com apropriação efetiva do saber matemático, e favorecer o desenvolvimento da autonomia, criando um espaço de colaboração e interatividade, sendo o mediador de todo este processo.

A seguir por estas vias, podemos considerar que o uso de tais recursos configuram um caminho para a comunidade escolar em suas diversas esferas educacionais. É uma demanda da escola atual buscar transformar a realidade do uso das TD, que está distante em um número significativo de instituições de ensino, e que

aproveitando o potencial de comunicação do universo digital, tem a oportunidade de instituir novos modos de promoção da aprendizagem, trazendo maior interação e um novo compartilhamento de significados entre estudantes e professores (BRASIL, 2018).

Na tangente deste contexto, Kalinke, Mocrosky e Estephan (2013) defendem que a popularização de computadores, da Internet e dos recursos a ela associados despertaram, e continuam despertando, o interesse de pesquisadores de diversas áreas e as configuram como um campo importante para pesquisa. Grande parte dessas pesquisas tem como objetivo a investigação de novas possibilidades em relação aos variados recursos tecnológicos existentes, oportunizando estilos de ensino e de aprendizagem que podem acompanhar as mudanças da sociedade tecnológica que por vezes são voláteis, incertas, complexas e um tanto quanto ambíguas.

No tocante das investigações em torno das tecnologias móveis (como celulares e *tablets* por exemplo) e seus aplicativos e softwares, Kalinke, Mocrosky e Estephan (2013) mostram-se otimistas quanto ao interesse de pesquisadores da área, sugerindo que pesquisas voltadas à compreensão do uso das TD, podem trazer contribuições enriquecedoras ao meio acadêmico, e nesta direção, a presente pesquisa.

Neste sentido, o próximo capítulo versa sobre a “Formação Continuada de Professores no Contexto das Tecnologias Educacionais”, onde serão abordados seus elementos, principais características e algumas definições presentes na literatura revisada.

3.FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NO CONTEXTO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Neste capítulo, apresentamos algumas concepções teóricas e documentais relacionadas à formação continuada de professores para a utilização das TD.

Iniciando com os aspectos legais, mencionamos a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), na qual fica afirmado em sua primeira versão para a Formação de Professores (BRASIL, 2018), a necessidade de formar professores aptos a “usar tecnologias apropriadas em suas práticas de ensino” (BRASIL, 2018, p. 54) e “Selecionar tecnologias digitais, conteúdos virtuais e outros recursos tecnológicos que possam potencializar a aprendizagem” (BRASIL, 2018, p. 55).

Contudo é preciso ponderar que a tematização do digital, no nível superior ou em cursos de formação continuada, não será suficiente para a constituição desse professor, espera-se que ele domine e saiba promover um trabalho com as TD. A própria BNCC recomenda que se repense a ação dos formadores de professores: “A revisão da própria prática do docente de ensino superior formador do professor é imprescindível” (Brasil, 2018, p. 48).

Tal formação pode ocorrer mediante a capacitação do professor em serviço e o aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades pedagógicas.

Heinsfeld e Pischetola (2019) afirmam que embora seja possível observar que existam políticas públicas para a inserção do uso de tecnologias no âmbito da educação, também é possível perceber que a grande debilidade dessas políticas, está justamente na sua concepção de tecnologia e educação, que quando muito, dá foco à disponibilidade da tecnologia por si só.

Mas não há uma formação do professor enquanto usuário desta, o que culmina por reverberar na própria sustentabilidade do uso dos recursos, que em uma concepção tecnicista, perde o sentido pedagógico.

Um olhar importante sobre a formação docente no contexto das tecnologias em sala de aula é apontado por Kenski (1997). Segundo a autora, para se pensar na prática docente, antes, é preciso pensar na pessoa do docente e em sua formação. Ela ainda ressalta que o processo de formação docente não ocorre apenas durante o seu percurso nos cursos de graduação, mas, precisa ser contínuo, durante todo o seu caminhar profissional, dentro e fora da sala de aula.

No mesmo sentido, parece existir uma demanda para gerar oportunidades de conhecimento e de reflexão sobre o papel docente, que se torna mediador da construção de conhecimento através do uso de novas ferramentas e metodologias. No contexto da cibercultura², a informação se torna abundante e disponível de forma simples. Para Valente (1995), o professor passa a assumir o papel de mediador do conhecimento, procurando compreender as ideias que o estudante traz e intervindo de forma apropriada em situações em que o mesmo possa contribuir com o processo de construção de conhecimento do estudante.

De fato, frente a necessidade de atender às exigências atuais oriundas da sociedade digital, a educação precisa refletir sob os mesmos aspectos que a compõem. Para Kenski (2013), o mais relevante destes é a percepção que o professor precisa ter de que a atualização permanente é uma condição fundamental para o exercício da profissão docente. O que dá sentido a esta afirmação parece estar relacionado ao fato de que vivemos neste momento em um mundo que muda rapidamente e constantemente, no qual o professor precisa estimular seus estudantes a analisar criticamente as situações complexas e inesperadas trazidas pelos mais diversos artefatos tecnológicos.

Nesta pesquisa, julga-se importante compreender os saberes docentes, caracterizados por Tardif (2018), e suas relações com o saber tecnológico proposto por outros autores, tais como, Silva (2005) e Lemos e Vieira (2010).

3.1 Os saberes docentes

Utilizaremos nesta pesquisa como definição de saberes docentes as concepções de Maurice Tardif, que atualmente é professor titular da Faculdade de Ciências e Educação da Universidade de Montreal.

Segundo Lemos e Vieira (2010), a formação docente exige que, além do domínio operacional de uma determinada técnica de trabalho, existe também a compreensão global do processo produtivo e de tudo que lhe tange. A formação técnica por si só, não é mais suficiente para suprir a demanda do trabalho docente.

² Cultura vivenciada no ciberespaço, Lévy (1999) chamou de cibercultura, conceituando-a como uma somatória de técnicas, processos ou práticas, atitudes, maneiras de pensamentos e de valores, desenvolvendo-se juntamente com o crescimento e expansão do ciberespaço. Esse ciberespaço, também chamado por Lévy (1999) de “rede”, é definido como “um novo meio de comunicação” (p. 17).

Neste sentido, Tardif (2018), afirma que o saber docente precisa ser heterogêneo, profissional e temporal.

Heterogêneo, porque é construído a partir da união dos saberes da formação profissional, dos saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Temporal, pois deve ser estruturado durante a vida, carreira e profissional, uma vez que cada docente, a partir de sua experiência e formação desenvolve um perfil próprio, considerando teorias de ensino e instrumentos escolhidos pelo próprio.

Ainda no que tange ao saber ser heterogêneo, Tardif (2018) prega sobre a união dos saberes que compõem tal heterogênia definindo que os saberes disciplinares são selecionados pelas instituições formadoras e que estas seleções têm como base a tradição cultural de pesquisadores e estudiosos.

No tocante aos saberes curriculares, para Tardif (2018) estes constituem-se no formato de programas escolares, que os docentes devem dominar para aplicar nas instituições que trabalham. Os saberes curriculares são selecionados com o objetivo de formar o aluno para a sociedade e cultura na qual está inserido.

Vale ressaltar que tanto os saberes disciplinares, quanto os curriculares não são definidos pelos docentes, mas são transmitidos a eles por meio de programas curriculares já determinados pelos órgãos competentes, para que se apropriem e retransmitam aos estudantes, como “portadores” desse conhecimento.

Também é importante propor uma reflexão de que esta apropriação e retransmissão não podem ser vistas como meras cópias de um programa curricular, afinal ao ter contato com tais conhecimentos, este professor pode mixa-los aos seus conhecimentos e experiências prévias.

No contraponto dos saberes disciplinares e curriculares, Tardif (2018) define os saberes experienciais, que são aqueles adquiridos pelo próprio professor durante o exercício de sua profissão. Esse saber é validado por meio da prática. “Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma do *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e saber-ser.” (TARDIF, 2018, p. 39).

No sentido do saber profissional, Tardif (2018) também afirma que são aqueles transmitidos pelas instituições de formação de professores, as universidades e faculdades que ofertam cursos relacionados às áreas educacionais, tais como: Licenciaturas, Pedagogia, dentre outras. Segundo ele, “o professor e o ensino constituem objetos de saber para as ciências humanas e para as ciências da educação” (TARDIF, 2018 p. 37). Durante seu processo de formação, o docente

precisa ter contato com as mais diversas teorias de ensino-aprendizagem, práticas formativas, recursos tecnológicos e ações que oportunizem uma prática educativa com níveis de significância que façam maior contato com o contexto atual.

Ainda, segundo Tardif (2018), os saberes podem ser, com as devidas ressalvas, comparados a “estoques” de informações disponíveis, e que estes podem ser renovados e produzidos pela comunidade científica atuante e passíveis de serem recrutados e utilizados em diferentes práticas, sendo estas sociais, econômicas, técnicas, culturais e outras. No mesmo viés, entendemos que o saber não pode ser compreendido como uma simples transmissão de conhecimentos, mas sim numa convergência de saberes. O próprio autor destaca isso ao definir o saber docente, como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2008, p. 36).

Para Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 221)

- I) Saber do professor deve ser compreendido em íntima relação com o trabalho na escola e na sala de aula;
- II) O saber do professor é plural, compósito, heterogêneo, por envolver, no próprio exercício da ação docente, conhecimentos e um saber-fazer bastante variados e, normalmente, de naturezas diferentes;
- III) temporalidade do saber: o saber dos professores é reconhecido como temporal, uma vez que é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional;
- IV) experiência de trabalho enquanto fundamento do saber, focaliza os saberes oriundos da experiência do trabalho cotidiano como alicerce da prática e da competência profissional;
- V) saberes humanos a respeito de saberes humanos, expressa a ideia de trabalho interativo, em que o trabalhador se relaciona com seu objeto de trabalho fundamentalmente por meio da interação humana;
- VI) saberes e formação profissional, é decorrente dos anteriores, ou seja, expressa a necessidade de repensar a formação para o magistério, levando em conta os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano.

As afirmações supracitadas, trazem luz a compreensão de que a formação do professor é constituída pelos saberes docentes com a finalidade de que este compartilhe o conhecimento como mediação na aprendizagem dos estudantes. Tão logo o objeto de trabalho do docente é compreendido por Tardif e Lessard (2005), como uma maneira ímpar de trabalho sobre o humano, ou seja, uma atividade em que o professor se dedica ao seu objeto de trabalho, o ensino, que é justamente a condição de um outro ser humano aprender, por meio de um modo fundamental da interação humana. Nesta condição, Tardif (2018) entende que:

o saber docente, carregado dos saberes adquiridos durante sua formação, depende também dos interesses e necessidades dos estudantes aos quais leciona, confundindo-se com um saber-fazer, um 'saber-lidar' e um saber-estar com as crianças. (TARDIF, 2018, p.45).

Nesta direção, o docente precisa considerar as necessidades e os interesses dos seus alunos, que atualmente se encontram rodEaDos pelas TD. Lemos e Vieira (2010, p. 2) ressaltam que “O professor como protagonista desta dinâmica precisa acompanhar essas transformações, estar constantemente refletindo e reconstruindo seus saberes.” Para tanto, é uma demanda que o professor reconstrua seus saberes envolvendo as TD e se proponha a evolução e construção do saber tecnológico, que destacamos no próximo tópico.

3.2 O saber tecnológico

As TD promovem, atualmente, mudanças na organização da vida em sociedade e por conseguinte, acabam por adentrar no ambiente escolar, provocando transformações nas demandas dos estudantes. Neste sentido, é consequente ao cotidiano do docente, deparar-se com a necessidade de apropriar-se do uso dos recursos tecnológicos digitais em sua prática. Tais recursos possuem, de forma intrínseca, um outro saber: o saber tecnológico, que por sua vez permeia os outros saberes e passa a complementá-los.

Araújo (2020) afirma que o saber tecnológico é aquele que se caracteriza na trama dos saberes docentes como os saberes que vão além do conhecimento técnico e pedagógico, como citado por Valente (2005). Este saber manifestado em cada tecnologia e mídia digital possui características e linguagens específicas pelas quais veiculam valores, informações, ideologias, entre outros. A convergência das mídias no âmbito das tecnologias e mídias digitais amplia as possibilidades de ensino-aprendizagem com o uso de imagens, som, texto, animação e a combinação de todas essas formas de linguagem juntas (SANTAELLA, 2012). Por isso, envolvem um saber específico.

Lemos e Vieira (2010) apontam que a formação docente precisa estar além do domínio operacional de um trabalho que envolva o uso de uma tecnologia. Para os autores, a compreensão do processo produtivo utilizando a ferramenta, somado ao entendimento do saber tecnológico e do conhecimento é o “que dá forma ao saber técnico e ao ato de fazer” (LEMOS E VIEIRA, 2010, p. 52).

Ainda no mesmo sentido, Campos (2010) também destaca que a apropriação

do saber tecnológico passa pelo saber fazer, e que esta não se isenta do saber como, porque e para quem utilizar. Isso traz consigo uma exigência ao professor, no que tange a “responsabilidade, autonomia intelectual, a reflexão crítica, a criatividade, a capacidade de ensinar, aprender e manipular instrumentos tecnológicos, além da reorganização do tempo e do espaço de trabalho” (CAMPOS, 2010, p. 3).

Esses novos recursos trazem consigo uma demanda, um novo saber: o saber tecnológico. Kenski (2013) já apontava que:

[...] necessário, sobretudo, que os professores se sintam confortáveis para utilizar esses novos auxiliares didáticos. Estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino (KENSKI, 2013, p. 77).

Segundo Meredyk e Motta (2019), o saber tecnológico parece permear os outros saberes e passa a complementá-los. Eles também mencionam que este saber traz consigo uma exigência do professor de adquirir um conhecimento que transponha a técnica necessária ao exercício da profissão, sendo assim necessária a utilização dessas novas ferramentas no contexto escolar.

O “saber-fazer”, como dito por Tardif (2018), exige que o professor detenha conhecimentos sobre como utilizar essas TD para que possa então utilizá-las de maneira que contribuam com a aprendizagem dos estudantes. Uma observação de extrema importância é que as mudanças causadas pelo uso das TD no ambiente escolar tornam indispensável o preparo docente para que aconteça a construção do saber tecnológico e este propõe uma ligação a outros saberes como o saber informático e o saber didático informático. Silva (2013) diz que:

Os saberes informáticos correspondem aos saberes técnicos, sobre o potencial das ‘ferramentas’ dos programas do computador, para: a conectividade, a interatividade, a multifuncionalidade, entre outras, para possibilitar a construção das produções docentes para o ensino-aprendizagem. Os saberes didático-informáticos correspondem à forma de aproximar o ensino da aprendizagem, através dos usos do computador, mediando os saberes e as mídias com o aprendiz e o professor (SILVA, 2013, p.17).

O avanço rápido e crescente das TD na esfera social parece estar refletindo no ambiente escolar tornando cada momento mais estreita a relação entre o seu uso dentro e fora da sala de aula. Nesta direção, o uso em contexto escolar tem sido objeto de pesquisa para vários autores como Kenski (1997, 2003, 2007, 2013), Motta (2012, 2017, 2019, 2020, 2021), Borba, Silva e Gadanadis (2015) e Moran e Bacich (2018).

Para Bacich (2018), compreender a utilização das TD em situações de ensino e de aprendizagem é uma ação complexa e que não ocorre em um espaço curto de tempo. Segundo a autora, estudos mostram que se trata de um processo gradativo, que acontece em etapas até que se construa a possibilidade de realizar ações críticas e criativas por parte do professor na integração das tecnologias digitais em sua prática (BACICH, 2018).

O processo do qual a autora menciona se refere a uma iniciativa realizada pela Apple Computer em 1991, chamada de ACOT (*Apple Classroom of Tomorrow*), que foi um evento com a visão de contribuir com pesquisas e desenvolvimento entre escolas públicas, universidades, agências de pesquisa e a *Apple Computer*. Uma das propostas desta iniciativa foi um modelo de assimilação das tecnologias no ensino e na aprendizagem, sugerindo cinco etapas: a exposição, a adoção, adaptação, apropriação e a inovação.

Figura 1 - Modelo de Assimilação de Tecnologias no Ensino e Aprendizagem



Fonte: Disponível em www.lilianbacich.com . Acesso em 30 ago. 2021.

Em todas as etapas destacadas, é possível perceber que o docente pode evoluir na construção do saber tecnológico, e que esta passa a integrar os saberes docentes.

As etapas propostas por Bacich (2018) começam por um momento que a autora chama de exposição, onde docente é exposto ao uso de tecnologias digitais e passa a realizar um processo de exploração dos recursos, buscando identificar as competências necessárias para seu uso, e técnicas essenciais para lidar com elas.

Em seguida, quando se sentir confortável com alguns recursos básicos, o professor passa para a etapa da adoção, utilizando então os recursos em algumas

práticas. A autora traz como exemplo, utilizar um recurso como o PowerPoint, ou a plataforma Prezi. O primeiro é mais comum aos docentes por se tratar de uma ferramenta mais antiga; já o segundo, representa uma substituição de um recurso já utilizado em sua prática por outro, mais “tecnológico” e que para tanto requer um novo processo de exposição.

A próxima etapa, identificada como adaptação, tem início em um processo de identificar como o recurso pode ter seu uso otimizado para possibilitar um aprendizado mais eficiente dos estudantes. O professor passa a inserir pequenas simulações em suas apresentações como o objetivo de torná-las mais interessantes aos estudantes e aproximá-los dos conceitos com os quais devem interagir.

Em seguida, o docente vivencia a fase de apropriação. Neste momento ele passa a atuar de forma mais crítica na seleção do que utilizar para aprimorar da sua prática, iniciando um processo de avaliação do potencial pedagógico dos recursos e começa a desenvolver projetos que ampliam o uso do recurso digital que era, até o momento, um suporte para a prática com a qual estava familiarizado.

Por fim, o processo denominado inovação. Neste momento a criatividade passa a ser a tônica e espera-se que a integração das tecnologias digitais às práticas pedagógicas seja ainda mais evidente e eficiente para a aprendizagem dos alunos.

Em uma sociedade em que somos constantemente expostos e convidados a transformações comportamentais diante da vasta presença de ferramentas e tecnologias digitais, esses conhecimentos, experiências e integrações se relacionam com a sabedoria digital, conceito que abordamos na sequência do texto.

Neste contexto, não podemos deixar de relatar a pandemia de COVID-19, que ocasionou a suspensão das aulas nos espaços escolares para bilhões de estudantes, e demandou a adoção de práticas pedagógicas organizadas de maneira emergencial. O Ministério da Educação (MEC), sob orientação do Conselho Nacional de Educação (CNE), publicou a portaria nº 343, de 17 de março de 2020, que regulamentava as Instituições de Ensino a substituírem aulas presenciais pelo Ensino a Distância (EaD) pelo prazo de 30 dias ou, em caráter excepcional, podendo ser prorrogada enquanto durar a pandemia (BRASIL, 2020).

As Instituições de Ensino e seu corpo técnico, compostos por professores, diretores e coordenadores, acataram as recomendações do MEC, não permitindo atividades presenciais em suas dependências, de maneira temporária, e passaram então a vislumbrar novas oportunidades de utilização de estratégias com Tecnologias

Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), a fim de promover um processo formativo eficiente, capaz de levar conhecimento e oportunidade de aprendizagem para bilhões de alunos por meio dos recursos midiáticos oferecidos pela internet.

No entanto, é relevante dizer que nem todos os estudantes do país têm acesso a esses recursos. De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), 635 milhões de estudantes, no mundo, continuam afetados pelo fechamento total ou parcial das escolas. A entidade ainda alertou que a situação poderia se estender, considerando ainda que, diante do cenário de pandemia, há um emergente risco de abandono escolar definitivo (UNICEF, 2022). No Brasil, segundo o IBGE, 4,3 milhões de estudantes brasileiros entraram na pandemia sem acesso à internet, e por consequência, sem conseguir acessar o ensino remoto emergencial.

4. SABEDORIA DIGITAL E APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS

Em seu livro “*H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom*”, Prensky (2009) propõe o fim do conceito de nativos e imigrantes digitais, que divide gerações em relação ao uso das TD partindo do pressuposto de que aqueles que nasceram após os anos 2000, chamados pelo autor de nativos digitais, têm maior afinidade com as TD uma vez que já se desenvolveram em um contexto de uso das mesmas. Aos nascidos antes deste período, denominados então de imigrantes digitais, cabe uma adaptação que nem sempre é bem recebida, por dificuldades culturais e técnicas na maior parte das vezes.

O autor cunha então um novo conceito: a sabedoria digital. Neste, a divisão existente entre nativos digitais e imigrantes digitais deixa de ser relevante pois no contexto das TD todos estariam incorporados nesta realidade e tal sabedoria seria adquirida através do contato com as tecnologias, não dependendo de faixa etária geracional, ou seja, tanto jovens, como adultos poderiam ter acesso à sabedoria digital, diferindo apenas o nível de habilidades relacionadas.

Ainda é relevante mencionar que para Prensky (2012), a utilização da tecnologia em si propicia o descobrimento cognitivo além da capacidade inata do ser humano, o que conduz a sabedoria. E em outro viés, ele aponta a sabedoria oriunda da utilização da tecnologia com o intuito de melhorar nossas capacidades.

O refletir sobre o saber tecnológico, no capítulo anterior, nos convida a um aprofundamento sobre o que é a proposta central deste trabalho: A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD), uma vez que existe uma necessidade de apropriação do uso de ferramentas digitais para o uso desta metodologia. Antes, faz-se necessária a contextualização histórica da utilização desta metodologia. Neste capítulo, propõe-se estudar como os jogos vêm sendo utilizados pelas gerações ao longo de décadas até a atualidade, com algumas de suas nuances e mudanças nos modos de viver, agir e interagir em cada época, culminando na sabedoria digital proposta por Prensky (2012).

4.1 Jogos

Ao estudarmos a natureza dos jogos, não podemos deixar de considerar que são relevantes as características culturais da atividade humana. Algumas destas parecem estar presentes no fato de que atividades livres, voluntárias, lúdicas e que

não necessariamente tangem a vida real, mas a simulam e são atrativas para nós.

Algumas características que também parecem ser importantes para conceituar o jogo em função da sua natureza sociocultural, de acordo com Greenfield (1998), seriam: um jogo precisa ser dotado de regras, obstáculos para ultrapassar, competitividade com outros jogadores ou com o próprio propósito do jogo. Além disso, o jogo precisa de um enredo que inclui cenários, objetos e personagens, tal qual a vida real.

Huizinga (2010) diz que a noção de jogo foi sendo construída ao longo do tempo e sem que se chegasse a um consenso, sendo que este não é um termo de significado universal. O autor também destaca que o termo não está definido por um pensamento lógico ou científico de maneira única, ou seja, cada cultura ou vivência conforme uma palavra ou ideia para expressar a mesma noção de jogo dentro daquilo que seu contexto expressa.

Em todos os povos encontramos o jogo, e sob formas extremamente semelhantes, mas as línguas desses povos diferem muitíssimo em sua concepção do jogo, sem o conceber de maneira tão distinta e tão ampla como a maior parte das línguas europeias (HUIZINGA, 2010, p.34).

Em uma pesquisa realizada em 2007, Filomena Moita diz que o termo jogo tem origem do latim ludus, ludere, que significava jogos infantis e, com o passar do tempo, associou-se à ideia de movimento, ligeireza e não seriedade. Em função do grande número de ações indicadas pela palavra “jogo”, esta passou a ter variações de significado, de acordo com a época e local em que o termo é utilizado.

Nesta direção, os jogos podem ser conceituados como atividades em contextos com regras definidas pelas perspectivas culturais de cada grupo, nos quais os jogadores têm objetivos e desafios claros. Eles podem oferecer um ambiente motivador e envolvente em que os participantes têm inclusive a oportunidade de aprender a jogar, jogando, de acordo com os desafios propostos e desde que estes, sejam ajustados ao nível de competência do jogador e a um feedback constante.

Para Crawford (1982), educar pode ser tido como um dos objetivos fundamentais dos jogos. Ele cita em seu estudo, que vários comportamentos de seres humanos podem ser qualificados como sendo a prática de jogos e cujo intuito é prover conhecimentos e experiências fundamentais para o desenvolvimento, preparando-os através destas experiências para a vida adulta e independente. Dessa maneira, o autor conclui que a necessidade de aprender e conhecer são fatores que motivam a

prática de jogos. Esta permite a manutenção e ampliação do convívio social para que os indivíduos se conheçam melhor e aprendam a respeitar suas diferenças culturais.

Um conceito mais recente, embora não muito diferente dos que temos visto até aqui, é trazido por Thompson et al. (2007), e diz que o jogo é um tipo de atividade que conduz para um contexto em que existe uma realidade imaginada. Segundo os autores, os participantes buscam atingir ao menos uma meta agindo de acordo com regras pré-estabelecidas.

Na mesma direção das definições e características já mencionadas anteriormente, o presente estudo adota a definição de jogo idealizada pelo grupo de pesquisas GPINTEDUC, o qual a definiu, visando atender aos propósitos das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas por seus integrantes:

Jogo é uma atividade recreativa, tendo a finalidade de entretenimento, possuindo metas, regras, feedback e participação voluntária. Envolve estimulação mental e/ou física. Dentro dessa perspectiva de atividade recreativa, podem ser apresentados tanto na forma analógica, quanto na forma digital. (GPINTEDUC,2022)¹.

Atualmente, com o avanço das TD, sobretudo dos computadores e celulares, uma nova dimensão para o significado de jogo surgiu, de maneira que hoje, o mesmo se compõe em um artefato cultural, como veremos adiante.

4.2 Jogos Digitais (Games)

Arruda (2011) entende jogos digitais (JD) como “aqueles que podem ser jogados por intermédio de estruturas programadas com base em códigos binários em suporte computacional”, afirmando ainda que:

Faço uma opção pelo termo jogo digital por sua estrutura fundante ser baseada nas tecnologias no silício. Por essa perspectiva, a tecnologia digital da maior amplitude ao objeto, por vincular toda e qualquer produção baseada na microinformática, que é oferecida ao sujeito no formato de jogo, independentemente se apresentado sob a interface do vídeo ou sob qualquer outra interface que venha a ser desenvolvida (ARRUDA, 2011, p. 56.)

Percebe-se, que Arruda (2011) opta pelo termo "jogo digital". Porém, não é consenso na literatura a diferenciação entre jogos digitais e games, justamente porque suas definições são semelhantes. O GPINTEDUC, após realizar discussões sobre essas definições, chegou no consenso de que trataria de games e jogos digitais como

¹ <https://GPINTEDUC.wixsite.com/utfpr/definicoes-do-grupo>

sinônimos. Logo, nesta pesquisa assumimos tal concepção uma vez já explicitado a definição de jogo que o grupo defende atualmente.

A partir de uma perspectiva histórica, é possível observar que com o desenvolvimento cada vez mais contundente das tecnologias, os jogos passaram a ter novos formatos de representação. Aranha (2004), afirma que o primeiro jogo eletrônico, de que se tem notícia, teve origem na segunda metade do século XX e foi desenvolvido pelo físico Willy Higinbotham na tentativa de somente atrair e manter o interesse do público ao *Brookhaven National Laboratories*, no estado de Nova York, em 1958. Ele diz que o invento além de atrair o público, também se tornou uma atração do laboratório e que o físico não patenteou o invento, porém mais tarde o aprimorou de modo que a imagem do jogo pudesse ser exibida em uma tela de 15 polegadas. (ver Figura 2).

Figura 2 - Réplica do Tennis for Two, conhecido como o primeiro videogame do mundo



Fonte: <<https://gamehall.com.br/tennis-for-two-o-primeiro-game-da-historia-completa-55-anos/>>. Acesso em: 10 set. 2021

Nos dias atuais, os jogos digitais se tornam, a cada momento, criações mais complexas, considerando aspectos que demandam a necessidade de profissionais das mais variadas áreas, tais como, designers, programadores e roteiristas (MATTAR, 2010).

Segundo Prensky (2012), existem hoje diversos tipos e formas de disponibilização de games, que são jogados por meio de consoles (os chamados videogames), que possuem jogos com versões somente para eles, ou ainda com versões digitais para computadores. Também é possível encontrar versões dos mesmos jogos em ambiente online, ou seja, mediados pela internet, como é o caso dos jogos jogados em consoles conectados à internet de forma a possibilitar a

interação com outros usuários durante o jogo.

Embora formalizar uma classificação única para os games tenha se tornado uma tarefa complexa, Prensky (2012) classifica os games em gêneros, sendo eles: ação, aventura, esportes, estratégia, luta, quebra-cabeças, *role-play* e simulação.

Segundo o pesquisador, tais gêneros podem se sobrepor, havendo a possibilidade de que um seja usado dentro do outro. O Quadro 1 a seguir descreve cada um dos tipos descritos por Prensky (2012).

Quadro 1 - Quadro de “gêneros” de jogos digitais segundo Prensky (2012)

GÊNERO	DESCRIÇÃO
Ação	Jogos em que os personagens são vistos de lado, movendo-se da esquerda para a direita.
Aventura	São aqueles nos quais se explora um mundo desconhecido, colecionam-se objetos e solucionamos problemas.
Esportes	Como o próprio nome diz, são aqueles que envolvem ação direta (o jogador como atleta) ou indireta (jogador como estrategista) em uma determinada modalidade esportiva. É o único gênero específico desta lista.
Estratégia	São aqueles em que o jogador fica com a responsabilidade de organizar uma ação de grandes proporções.
Luta	Jogos em que dois ou mais personagens travam uma batalha entre si até que um deles seja vencido. Esses jogos costumam ter combinações de movimentos que geram maior perda ao adversário e conseqüentemente dão vantagens a quem as conhece.
Quebra-Cabeças	Obedecem ao mesmo princípio dos jogos tradicionais, contudo somam elementos e condições inerentes aos meios digitais, contemplando recursos diferentes como variações de formas e cores, por exemplo.
<i>Role-Playing Games</i> (RPG)	O jogador faz o papel de um personagem que representa uma “espécie” (humano, elfo, orc, mago e outros) e tem um conjunto de características individuais que lhe são atribuídas.
Simulação	São jogos focados em reproduzir situações reais com a maior fidelidade possível ao que se pratica no mundo real, como manusear objetos e ferramentas, pilotar, dirigir, construir.

Fonte: PRENSKY (2012, p. 186).

Como é possível observar, os games atuais apresentam muitos elementos dentro de seus diversos gêneros e em formatos que muitas vezes os tornam mais atraentes.

Uma das primeiras coisas que vem à mente quando pensamos em um jogo, são seus objetivos. Para um game ser considerado educacional, é preciso destacar que ele precisa trazer consigo uma variedade de elementos e características pensadas com o objetivo de ensinar em um contexto de jogo, logo, para que ele seja

considerado educacional, precisa ter uma intencionalidade educacional. Autores como Gee (2003 e 2007), Mattar (2010), Arruda (2011), Prensky (2012), Alves (2016), entre outros, são considerados norteadores neste estudo.

Em seu livro *“What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy”* (2003) (O que os videogames têm a nos ensinar sobre aprendizagem e alfabetização, tradução nossa), Gee (2003) mostra que os games parecem sugerir conceitos de aprendizagem que a escola pode observar e usar para auxiliar no desempenho dos estudantes.

O autor supracitado ressalta a importante função dos responsáveis e que estes podem ajudar a transformar um game em um caminho que leve os jogadores a utilizarem de outros recursos tidos como tradicionais, como textos, websites, notícias em mídias variadas, eventos culturais por exemplo (GEE, 2003), e fazer com que estes elementos funcionem como ferramentas de aprofundamento para o aprendizado.

Savi (2011), considera que um bom game educacional é aquele que tem objetivos educacionais claros, e que motiva os aprendizes para os estudos, promovendo a aprendizagem de conteúdos curriculares por meio de atividades que motivam por meio da diversão, do prazer e dos desafios. O que se espera, em linhas gerais de um game, para fins educacionais, é que este possa envolver vários aspectos dos gêneros, contudo, nem todo jogo pode ser definido como educativo.

Quando usados para fins educacionais, os games devem possuir características que possam proporcionar um ambiente crítico, fazendo com que haja mobilização, por parte do estudante, para a apropriação de conteúdos disciplinares e desenvolvimento de estratégias exigidas para o avanço no jogo (ARRUDA, 2011).

Nesta direção, Mattar (2011) aponta que:

Para promover o aprendizado, um jogo precisa ser centrado no jogador, construído, autêntico, distribuído, lúdico e com feedback constante. Ou seja, deve permitir que o jogador tome decisões, a forma com que o jogador irá completar os objetivos deve depender das decisões tomadas, devem ser estimulantes e dinâmicos e o conteúdo deve ser inserido sutilmente na maior parte do jogo (MATTAR, 2010, p. 121).

Em consonância com tudo isso, não se pode esquecer que um dos pontos primordiais para o sucesso de um jogo é que ele prenda a atenção do jogador e que seja motivador (PRENSKY, 2012).

É importante destacar que os games para a diversão têm sido muito utilizados

com fins educativos, devido à riqueza de suas temáticas, elementos gráficos e jogabilidade. Estas características os tornam capazes de relacionar a diversão ao aprendizado, tratado em sala de aula conforme mostram as pesquisas realizadas por Moita (2007), Mattar (2010), Arruda (2011) e Prensky (2012).

Estes autores corroboram que os games devem chamar a atenção do estudante e o motivam a aprender o que se pretende ensinar com o uso deles independentemente de seu caráter educacional ou não.

Prensky (2012) afirma que antes de ser educacional ou não, um jogo precisa ser um bom jogo. O autor ainda destaca que essa visão é fundamental uma vez que o que se pretende com a ABJD é que o jogo assuma o papel central de ferramenta de promoção do conhecimento que se propõe para o estudante.

4.3 Sabedoria Digital

Em 2001, o pesquisador e escritor nova-iorquino Marc Prensky, apresentou em seu artigo os termos nativos digitais e imigrantes digitais. Prensky propôs então uma reflexão acerca das gerações e suas relações com as TD. Seu entendimento de como os imigrantes digitais e nativos digitais aprendem, dentro de um contexto específico, considerando o período em que o texto foi escrito, está apoiado no avanço das TD e nas mudanças de comportamento observadas nas novas gerações.

Os imigrantes digitais, segundo Prensky (2001), eram aqueles que se viram obrigados a se adaptarem aos ambientes tecnológicos, mas que por terem sido inicialmente desenvolvidos sem estes, mantinham um certo sotaque, que pode ser notado entre os integrantes deste grupo, por exemplo, em circunstâncias como ligar para saber se uma pessoa recebeu um e-mail ou até mesmo imprimir um documento para ler fisicamente no papel. O fato é que estes comportamentos, assim como tantos outros, são resultantes de suas origens, em que eram limitados aos recursos das TD.

Por sua vez, os nativos digitais são aqueles que estão acostumados a receber informações com maior volume e rapidez, são capazes de processar várias tarefas ao mesmo tempo e parecem trabalhar melhor ligados a algum tipo de rede de contatos e utilizando artefatos tecnológicos. Uma característica marcante desse grupo, é a sua preferência aos jogos a trabalho “sério”, em referência a ideia de que os jogos são vistos essencialmente como entretenimento e não como uma possível ferramenta de aprendizagem (PRENSKY, 2001).

Em um estudo realizado por Cecchetti (2011), foram observadas algumas

características marcantes entre dois grupos distintos: professores como imigrantes digitais e estudantes como nativos digitais. Segundo o autor, os professores se enquadram como imigrantes digitais que dependiam de mídias impressas e tinham um pensamento avesso às tecnologias. Já os estudantes como os nativos digitais, totalmente conectados às TD. O Quadro 2, mostra as características de ambos os grupos de maneira comparativa

Quadro 2 - Estudantes Nativos Digitais X Professores Imigrantes Digitais

Estudantes Nativos Digitais	Professores Imigrantes Digitais
Estão conectados a objetos e a tecnologia é uma extensão de seu cérebro.	Controlam objetos e a tecnologia é um recurso eventual.
Preferem receber informação rapidamente, de múltiplas fontes.	Preferem a oferta de informação lenta e controlada, de fontes limitadas.
Preferem processamento paralelo e multitarefa.	Preferem processamento linear e tarefas únicas ou limitadas.
Preferem trabalhar com imagens, som e vídeo, ao invés de texto.	Preferem oferecer texto ao invés de figuras, som e vídeo.
Preferem acesso randômico à informação multimídia hiperligada.	Preferem oferecer informação de forma linear, lógica e sequencial.
Preferem interagir simultaneamente com muitos, são adeptos do coletivo.	Preferem ensinar “se for o caso” (pode cair na prova).
Preferem aprender na hora (<i>just in time</i>).	Preferem adiar a gratificação e as recompensas para o final do período.
Preferem gratificação e recompensas instantâneas.	Preferem ensinar o que está no currículo e testes padronizados.
Preferem aprender coisas que são relevantes, instantaneamente úteis, lúdicas e divertidas.	Estão orientados para o trabalho, limitando-se a cumprir o programa e a fazer os testes de avaliação.

Fonte: Cecchetti (2011, p. 8).

Entender as diferenças mais relevantes entre os jovens da época e outras pessoas com mais idade, era um objetivo da teoria de Prensky (2001) naquela época. Contudo, à medida que o avanço tecnológico vem acontecendo, os pensamentos e inquietações da comunidade científica também avançam. No texto “H. sapiens digital: *from digital immigrants and digital natives to digital wisdom*”, Prensky (2009) sugere um novo termo para tratar a distinção entre as pessoas, tendo como referência o uso das tecnologias. De acordo com o autor, a divisão entre nativos digitais e imigrantes digitais se tornará menos relevante no contexto dessa nova era tecnológica, uma vez que todos estão imersos nessa realidade.

Assim, o autor traz a proposição de sabedoria digital e a define como um

conceito duplo. Ele acredita que, de um lado, o uso da TD conduz a sabedoria por permitir a descoberta de um poder cognitivo para além de nossa capacidade inata. Em outro aspecto, a sabedoria também tem origem na utilização deliberada de tecnologia, que com o objetivo de melhorar nossas capacidades, que estão disponíveis até mesmo para os que apresentarem um nível básico de disposição ao uso das interfaces digitais.

A tecnologia, seja através dos aperfeiçoamentos digitais ou da crença na existência de uma sabedoria digital como a proposta por Prensky (2009), parece ter relação com a cognição. O próprio autor menciona que as ferramentas digitais podem estender e melhorar nossas capacidades cognitivas de muitas maneiras, no que diz respeito, por exemplo, à memória e à habilidade de tomar decisões.

Nesse viés, a sabedoria humana, no contexto da cultura digital, não desconsidera a necessidade de escolhas morais e éticas, o que segundo Prensky (2012), parecem ter se tornado mais pragmáticas por conta da tecnologia. Ainda segundo o autor, a evolução humana até este ponto, decorreria da amplitude de recursos disponíveis para aquele que busca sabedoria. Esse maior desenvolvimento humano surgiria do acesso a mais experiências, promovidas por horas de exposição a simulações realísticas. Neste cenário, ele classifica o sujeito envolto em tecnologias e inserido profundamente na cultura digital como o *homo sapiens* digital ou humano digital.

Prensky (2009) aponta duas qualidades inerentes ao *homo sapiens* digital: a primeira diz respeito a assumir o aperfeiçoamento digital como um fato integrante da existência humana. A segunda, seria a condição de tornar-se digitalmente sábio, buscando ter suas habilidades inatas complementadas por meio do melhoramento digital. Estas duas qualidades, tornam o ser humano mais capaz de tomar decisões sensatas no contexto da cultura digital.

Nesta visão, a sabedoria digital transcende a ideia de divisão entre nativos e imigrantes digitais, pois muitos imigrantes podem obter sabedoria digital, quando reconhecem a necessidade de aderir ao contexto digital devido às novas possibilidades e vantagens promovidas.

No tocante às novas metodologias de ensino, algumas dependem essencialmente da sabedoria digital do docente para sua aplicação.

Prensky (2012) afirma que a tecnologia não deixa nos complacentes, passivos e pouco preparados para os desafios cotidianos, mas sim é uma fonte de

instrumentação conceitual indispensável para o panorama atual que contempla problemas relacionados com a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ou seja, a construção de uma Sabedoria digital, poderia nos fornecer subsídios para lidar de forma positiva com a Tecnologia.

Prensky (2012) lembra que há vários anos atrás, parecia pouco sábio não realizar diversas tarefas, tal como realizar contas (cálculos) sem ajuda de uma calculadora, usar uma secretária eletrônica, ter um celular. Nos dias atuais ações vistas como pouco pertinentes como aprender por um filme, livro ou jogo agora se tornam muitas vezes as preferências primárias das pessoas.

A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais se relaciona com Sabedoria Digital por dois ângulos: o primeiro, em que é preciso ter o suporte de uma ferramenta digital para acontecer e que esta demanda um nível de Sabedoria Digital.

Por outro ângulo, a relação entre Sabedoria Digital e ABJD pode se dar compreendendo que a metodologia de ensinar por meio de jogos digitais é uma ferramenta para o desenvolvimento da Sabedoria Digital.

4.4 Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais

No quesito educacional, os jogos digitais podem propiciar aos envolvidos mudanças de pensamento e de conhecimento (PRENSKY, 2012). Em 2001, Prensky disse que os indivíduos nativos na era digital são excepcionais e fluentes no manuseio e no uso de mídias e ferramentas digitais. Neste sentido, o jogo digital pode ser entendido como uma nova forma de relação do ser humano com as máquinas (MATTAR, 2010).

É relevante salientar que alguns games voltados ao entretenimento podem ser uma possibilidade de ferramenta no contexto educacional. Para isso, deve-se considerar a riqueza de seus temas, elementos gráficos e jogabilidade, além de sua potencialidade de relacionar a diversão aos processos de ensino e de aprendizagem (PRENSKY, 2012). Em concordância, Arruda (2011) cita que independentemente de seu caráter educacional ou não, o jogo digital pode incentivar o estudante a explorar e a levantar hipóteses, resultando em tomadas de decisões.

Segundo Bottino et al. (2007) e Sandberg, Maris e Geus (2011), estudantes dedicam mais tempo na resolução de situações-problemas mediante jogos digitais, modificando suas habilidades matemáticas. Isto pode ocorrer devido a atratividade e a ludicidade ofertadas pelas interfaces do jogo, além do objetivo proposto. Outra

característica presente neste tipo de jogo é o *feedback*. Prensky (2001) salienta que por meio do *feedback* imediato os estudantes obtêm rapidamente os resultados de suas ações, se responderam corretamente ou ocorreu o erro de resolução, o que pode resultar pela busca do aprendizado.

Boyle, Connolly e Hainey (2011) destacam que um método de ensino baseado em jogos digitais deve oferecer experiências de aprendizagem eficazes não apenas por conta do engajamento promovido por esses artefatos. Arruda (2011) complementa que esses devem proporcionar um ambiente crítico, oportunizando ao estudante a mobilização para a construção de conteúdos disciplinares.

Savi (2011) defende que um jogo digital educacional de qualidade é aquele que tem objetivos educacionais definidos, promovendo a aprendizagem de conteúdos por meio de atividades prazerosas e desafiadoras, despertando o interesse e a criatividade do estudante. Concordando com isso, Poeta e Geller (2014) reforçam que é fundamental que o professor considere o contexto do jogo e o relacione com o conteúdo matemático a ser trabalhado, criando um ambiente que seja favorável à relação jogo-conteúdo e o vincule ao contexto real.

Segundo Prensky (2012), a aprendizagem baseada em jogos digitais é eficiente porque usa métodos de aprendizagem participativa, essas técnicas estão relacionadas à aprendizagem na prática, com *feedbacks* - é o aprender fazendo. O autor afirma que aprender na prática, com os erros, com metas, com pesquisas, indagações, com tarefas, aprendizagem contextualizada, interpretação de papéis, treinamento, uma aprendizagem construtiva, rápida, veloz, usando até objetos de aprendizagem e instrução inteligente. Ele também considera que a aprendizagem baseada em jogos digitais atende as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e das futuras gerações.

Prensky (2012) acredita que aprender com base em jogos pode motivar o estudante, pois é prazeroso, agradável e divertido. Para o autor, a aprendizagem baseada em jogos digitais funciona principalmente por três razões:

1. O envolvimento acrescentado vem do fato de a aprendizagem ser colocada em um contexto de jogos. Isso pode ser considerável, principalmente para as pessoas que odeiam aprender.
2. O processo interativo de aprendizagem empregado. Isso pode, e deveria, assumir muitas formas diferentes dependendo dos objetivos de aprendizagem.
3. A maneira como os dois são unidos no pacote total. Há muitos modos de fazê-lo e a melhor solução é altamente contextual. (PRENSKY, 2012, p, 209).

Na visão de Prensky (2012), para que a aprendizagem aconteça é preciso que o estudante e os conteúdos estejam alinhados, adequados e que sejam compatíveis, caso contrário, os métodos utilizados podem ser falhos.

Prensky (2012) constrói sua ideia de aprendizagem baseada em jogos digitais com dois aspectos fundamentais: envolvimento e aprendizagem. O autor afirma que, para que a aprendizagem aconteça, é preciso que os níveis de envolvimento sejam altos para que haja possibilidade de ocorrer aprendizado.

Neste sentido, o autor indica uma lista, que ele afirma serem possibilidades de como se dá a aprendizagem. Prensky (2012) elencou alguns exemplos dessas teorias, para ajudar no melhor entendimento da aprendizagem no cenário de jogos digitais. No Quadro 3, trazemos uma lista de possibilidades, de como acontece a aprendizagem segundo o autor.

Quadro 3 - Como se dá a aprendizagem

(continua)

<ul style="list-style-type: none"> ● A aprendizagem se dá quando alguém está empenhado em atividades desafiadoras e difíceis.
<ul style="list-style-type: none"> ● A aprendizagem se dá a partir da observação de pessoas que respeitamos.
<ul style="list-style-type: none"> ● A aprendizagem se dá por meio da prática.
<ul style="list-style-type: none"> ● A aprendizagem é imitação, que é própria dos homens e alguns animais.
<ul style="list-style-type: none"> ● A aprendizagem é um processo de desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> ● Só se aprende com o fracasso.
<ul style="list-style-type: none"> ● A aprendizagem é primeiramente uma atividade social.
<ul style="list-style-type: none"> ● Diversos sentidos devem estar envolvidos.
<ul style="list-style-type: none"> ● A aprendizagem precisa da prática, diz um. Não, diz outro, isso significaria repetir até morrer.
<ul style="list-style-type: none"> ● Aprende-se com o contexto. Aprende-se quando os elementos são abstraídos do contexto.
<ul style="list-style-type: none"> ● Todos têm “estilos de aprendizagem” diferentes.
<ul style="list-style-type: none"> ● Aprende-se x% do que se escuta, y% do que se escuta e se vê e z% por cento do que se faz.
<ul style="list-style-type: none"> ● “Aprendizagem contextualizada”, diz um. “Raciocínio baseado em caso”, diz outro. “Aprendizagem baseada em metas”, diz um terceiro. “Todos os três”, diz um quarto. ●
<ul style="list-style-type: none"> ● “Aprendizagem deve ser divertida”, exclama a garota do canto. “A aprendizagem é trabalho duro”, responde outra. ●

Quadro 3 - Como se dá à aprendizagem**(conclusão)**

● Aprende-se em “blocos”.
● Não, com os “blocos”, perde-se o contexto.
● Aprende-se na hora certa, somente quando necessário.
● As pessoas lançam mão de diferentes sentidos para aprender. Eles podem ser auditivos, visuais ou cinestésicos.
● Aprende-se por meio de feedback.
● Aprende-se por meio da reflexão.
● Aprende-se por meio da combinação entre práticas e reflexão.
● Aprende-se por meio de orientação.
● Aprende-se com o fracasso.
● Aprende-se a partir da construção das coisas por si só.
● Aprende-se com modelos.
● Aprende-se com os erros.
● Aprende-se com histórias e parábolas.
● Aprende-se por meio da construção do próprio conhecimento.
● Aprende-se quando se trabalha.

Fonte: Prensky (2012, p,117-118).

É muito relevante que exista aqui uma reflexão diante do quadro acima, uma vez que embora seja bastante discutido e referenciado no meio acadêmico, o autor não é um pesquisador deste. Logo, entendemos que seja relevante uma interpretação parafraseada de alguns aspectos e afirmações trazidas por ele. Entendemos a necessidade desta ação como uma limitação deste estudo.

Consideramos importante destacar também que Prensky (2012) considera o fato de que existem várias formas de aprender e que estas podem variar entre indivíduos e que isso está atrelado à forma como entendemos o ato de aprender.

“Imagine um futuro médico na faculdade de medicina. Entre outras coisas, ele precisa aprender o nome das partes do corpo e o comportamento dos sistemas no corpo (teoria, observação e dinâmicas); aprender como realizar procedimentos (habilidades físicas); aprender a diagnosticar (processo, julgamento e razão); aprender a conversar com os pacientes e a administrar o tempo (comportamento e habilidades); aprender a apresentar casos a outros médicos (língua e linguagem); aprender a fazer pesquisas (organização e descobertas) e assim por diante. (PRENSKY, 2012, p. 120).

Prensky (2012) defende que os processos de ensinar e aprender devem ser analisados partindo do objeto de aprendizagem, e isso no cenário da ABJD é

fundamental, uma vez que o game educacional tem, de forma muito clara, um objetivo educacional. O autor explica isso por meio de uma proposta para os problemas na criação de formas para aprender:

- Aprendem-se fatos por meio de perguntas, memorização, associação e exercícios de repetição.
 - Aprendem-se habilidades (físicas ou mentais) por meio da imitação, do feedback, da fábrica contínua e do aumento do nível de desafio.
 - Aprendem-se a julgar ouvindo-se histórias, fazendo-se perguntas, fazendo escolhas e recebendo feedback e orientação.
 - Aprendem-se comportamentos por meio de imitação, do feedback e da prática.
 - Aprendem-se processos por meio da explicação e da prática.
 - Aprendem-se sobre as teorias existentes por meio de experiências e de questionamentos.
 - Aprendem-se a raciocinar por meio de exemplos, decifrando-se pontos complexos.
 - Aprendem-se procedimentos por meio da imitação e da prática.
 - Aprendem-se a criatividade por meio da brincadeira.
 - Aprendem-se a língua e a linguagem por meio da imitação, da prática e da imersão.
 - Aprendem-se a programação e outros sistemas por meio dos princípios e tarefas gradativas.
 - Aprendem-se a observação por meio de exemplos, prática e feedback.
 - Aprendem-se a comunicação oral e as funções a serem desempenhadas por meio da memorização, da prática e orientação.
 - Aprendem-se o comportamento dos sistemas dinâmicos por meio de observação e de experiência.
- (PRENSKY, 2012, p. 154).

Prensky (2012) chama de tipos de aprendizagem os aspectos que estão relacionados ao conteúdo a ser desenvolvido: fatos, habilidades, julgamento, comportamento, teorias, raciocínio, processo, criatividade, procedimentos, linguagem, sistemas, observação e comunicação.

O autor destaca que é preciso considerar os tipos de aprendizagem que se propõe ao aprendiz independente de este ser considerado o centro do processo da aprendizagem. Segundo o autor é possível observar que tipos diferentes de atividades devem ser propostas em função dos conteúdos a serem aprendidos. Pode-se então, segundo o autor, “pegar os tipos de jogos e alinhá-los com relação a essas exigências” (PRENSKY, 2012, p. 120).

A seguir, no Quadro 4, podemos observar uma proposta de tipos de objetivos de aprendizagem e algumas opções de como ensiná-las de acordo com o autor. Podemos observar que, segundo Prensky (2012), a cada tipo de conteúdo, existem atividades de aprendizagem que parecem se relacionar de maneira mais eficaz com alguns estilos de jogos.

Quadro 4 - Tipos de aprendizagem no contexto de jogos digitais

TIPOS DE APRENDIZAGEM			
Conteúdos	Exemplos	Atividades de Aprendizagem	Estilos de Jogos Possíveis
Fatos	Leis, políticas, especificações de produtos	Perguntas Memorizações Associações Treinos	Competições como programas de TV Jogos que utilizam cartões (Flashcards) Jogos mnemônicos, de ação e de esportes
Habilidades	Entrevistas, ensinar a vender, operar uma máquina, gestão de projeto	Imitação Retorno Treinamento Prática Contínua Crescentes Desafios	Jogos de estado persistente RPG Jogos de Aventura Jogos de Detetive
Julgamento	Decisões de Gestão, tempo correto, ética, contratações	Revisão de casos Fazer perguntas Fazer escolhas (praticar) Retorno Treinamento	RPG Jogos de Detetive Interação entre múltiplos jogadores Jogos de aventura Jogos de estratégia
Comportamentos	Supervisionar, exercitar o autocontrole, dar exemplos	Imitação Retorno Treinamento, Prática	RPG
Teorias	Lógica de marketing, como as pessoas aprendem	Lógica Experimentação Questionamentos	Jogos de simulação abertos Jogos de criação Jogos de construção Jogos que testam a realidade
Raciocínio	Pensamento estratégico e tácito, análise de qualidade	Problemas, Exemplos	Enigmas
Processo	Auditorias, criação de estratégias	Análise e desconstrução de sistemas Prática	Jogos de estratégia Jogos de aventura Jogos de simulação
Procedimentos	Montagem, procedimentos legais de bancários	Imitação, Prática	Jogos com tempo contado Jogos de reflexo
Criatividade	Invenção, configuração do produto	Jogos Memorização	Enigmas Jogos de invenção
Linguagem	Acrônimos, línguas estrangeiras, jargões de negócios ou profissionais	Imitação Prática contínua Imersão	RPG Jogos de reflexo Jogos que utilizam cartões (Flashcards)
Sistemas	Cuidado com a saúde, mercados, refinarias	Entender princípios Tarefas graduadas Jogar em microuniversos	Jogos de simulação
Observação	Humores, motivação, ineficiências, problemas	Observação Retorno	Jogos de concentração Jogos de aventura
Comunicação	Linguagem apropriada, tempo correto, envolvimento	Imitação Prática	RPG Jogos de reflexo

Fonte: Prensky (2012, p. 220-221)

Além de mencionar os tipos de aprendizagem presentes nos jogos, Prensky

(2012) também apresenta uma discussão sobre as teorias de aprendizagem. Ele sugere que seja criada uma teoria pautada em modelos interativos. Essa nova teoria se refere à aprendizagem baseada em jogos digitais.

A aprendizagem baseada em jogos digitais tem como norte o processo de aprendizagem interativo, que deve ser levado em conta para elaboração de jogos que visem o aprendizado de um determinado conteúdo. Prensky (2012) menciona que conhecer as aprendizagens interativas pode contribuir com o processo de desenvolvimento de jogos. Segundo o autor, a aprendizagem interativa leva em conta as experiências do usuário com os jogos e essas norteiam o trabalho do desenvolvedor, que pode inclusive ir aperfeiçoando as técnicas e revendo a programação dos jogos criados.

A seguir, indicam-se as técnicas de aprendizagem interativa já aplicadas em aprendizagem baseada em jogos digitais:

- **Prática e feedback:** essa técnica está relacionada à maneira de utilizar o computador para o ensino. Os computadores são ótimos para exprimir problemas e dizer como as pessoas respondem a esses problemas, por meio de dados, treino ou prática. Essa teoria interativa pede uma forma notável de aprender repetidamente. Um exemplo são as programações adaptáveis, conforme o estudante erra ou acerta, ela avança o grau de dificuldade, ele tem a resposta de maneira rápida, mais do que resultados do comportamento dele na programação;
- **Aprender na prática:** essa técnica usa a ação, a prática, por exemplo viabiliza a interação com os computadores - investigar, perceber, descobrir, resolver os problemas de diferentes maneiras. O estudante tem um papel ativo nessa técnica;
- **Aprender com os erros:** essa técnica destaca a tentativa e erro, aprender com as falhas, muito parecido com o que acontece nos jogos, o jogador erra, recebe um retorno, feedback, dicas, ele tem várias chances de tentar novamente, até que possa acertar, e assim aprender com as experiências dos erros e acertos;
- **Aprendizagem guiada por metas:** uma técnica usada para diferenciar aprendizagem guiada por fatos- aprender sobre algo- e aprendizagem guiada por metas- aprender fazer algo. O importante é o que o jogador sabe fazer, os

objetivos do jogo, o que motiva o jogador a continuar jogando mesmo que tenha muitos erros e tentativas;

- **Aprendizagem pela descoberta e “descobertas guiadas”:** essa técnica indica que o estudante/jogador aprende quando descobre algo sozinho, ao invés de ter o auxílio de alguém. Se for em aplicativos de aprendizagem, isso acontece como resolução de um problema. E nas guiadas, o jogador precisa descobrir soluções para os problemas, mas será muito bem-explicado do que se trata o problema que terá que solucionar, ele também pode fazer pesquisas, procurar por informação e receber instruções de como decifrar a situação;
- **Aprendizagem baseada em tarefas:** essa aprendizagem tem um método padrão, a ideia de como fazer algo. Há apresentação dos conceitos, informações, explicações e, em seguida, são aplicadas as tarefas e situações para serem feitas. Essa técnica tem uma característica de ir direto para inúmeras tarefas ou problemas que estão relacionados uns aos outros e tem aumento gradativo do nível de dificuldade. Assim, os usuários aprendem aos poucos as habilidades, porém, o conteúdo precisa ser exposto de forma criativa;
- **Aprendizagem guiada por perguntas:** em aplicativos, essas técnicas são usadas predominantemente com testes, ao responder as perguntas, força o estudante a pensar sobre as mensagens da questão, referências, e refletir sobre a resposta. Essa aprendizagem é utilizada em jogos de perguntas e respostas, e isso deixa o jogo muito evidente;
- **Aprendizagem contextualizada:** essa aprendizagem aproxima o ambiente ao material de aprendizagem que será utilizado futuramente. Isso permite que o estudante aprenda todos os aspectos que estão inseridos neste material, como vocabulário, cultura e o comportamento local, além do mais os jogos têm essa característica marcante, de criar a sensação de imersão ao ambiente;
- **Role Playing:** essa aprendizagem está relacionada a treinamentos interativos especificamente como métodos para habilidades de relacionamento interpessoal, entrevistas, treinamentos de comunicação, treinamentos corporativos, vendas e outros. Quanto mais tempo durar a interpretação de papéis nos jogos, isso ajuda a melhorar a aprendizagem;
- **Treinamento:** essa aprendizagem aumenta o uso em aplicativos de

aprendizagem interativa, anteriormente essa técnica era utilizada em treinamentos presenciais, no entanto, os desenvolvedores de jogos aplicam os treinamentos de modo implícito como se fizesse parte do *game* e não lembrasse um treinamento, com missões de práticas para treinar os jogadores acerca de habilidades complexas;

- **Aprendizagem construtiva:** nessa aprendizagem os teóricos do construtivismo acreditam que os estudantes aprendem quando constroem efetivamente a partir das suas experiências, ou aprendem com êxito quando estão ligados na concepção de algo concreto particularmente significativo;
- **Aprendizagem acelerada - múltiplos sentidos:** essa aprendizagem está relacionada a experiências multissensoriais. Um exemplo foi um trabalho realizado na Inglaterra em que ensinaram números em outro idioma por meio de enigma físico, para auxiliar o aprendiz sobre como lembrar as palavras do outro idioma;
- **Objetos de aprendizagem:** o conceito de objeto vem da programação marcada por objetos, em que partes de um programa possuem unidades autônomas, com relação de entrada e saída de informações. Os conteúdos fragmentados com diferentes interações livres que podem ser aplicadas em qualquer ordem por professores ou estudantes. Há uma combinação coerente entre objetos e jogos, inclusive, existe pesquisa justamente para fazer essa combinação entre objeto e jogos;
- **Instrutores Inteligentes:** nessa técnica o instrutor inteligente observa as respostas do estudante e empenha-se em descobrir por que o estudante errou e ajudá-lo em um retorno mais específico, a partir da análise dessa observação dos especialistas pensando em resolver problemas, programas inteligentes de instrução auxiliam o estudante, corrigindo ele já do início, dando problemas, instruções; esses programas tentam entender a lógica, o pensamento do jogador, para buscar informações e contribuir para suas estratégias, métodos mais apropriados ao jogo.

As características mencionadas por Prensky (2012) revelam que programar jogos com o intuito de favorecer o aprendizado por meio deles exige alguns conhecimentos sobre o processo interativo com o usuário.

Desse modo, acredita-se que é relevante para o professor conhecer e se

apropriar da Teoria da ABJD, uma vez que esta relaciona aspectos ligados não somente a uma maneira de desenvolver uma ferramenta que estimule a motivação do aluno, neste caso o jogo digital educacional, mas que também possa fomentar um tempo de entretenimento produtivo no que tange a aprendizagem do aluno (CONTRERAS, 2013).

Nesse sentido é que se realizou esta pesquisa, que possui uma abordagem qualitativa, cuja metodologia descrevemos no próximo capítulo.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo apresentamos a metodologia de pesquisa aqui utilizada, a organização do curso apresentado com a perspectiva de responder à questão norteadora que é: “O aporte da Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos, em um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores de Matemática, possibilita a construção de games que contribuam com o Ensino Fundamental II?” e como nos propomos a atingir o objetivo geral da investigação que é verificar como a construção de jogos digitais educacionais podem contribuir significativamente na formação continuada de professores em um ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II.

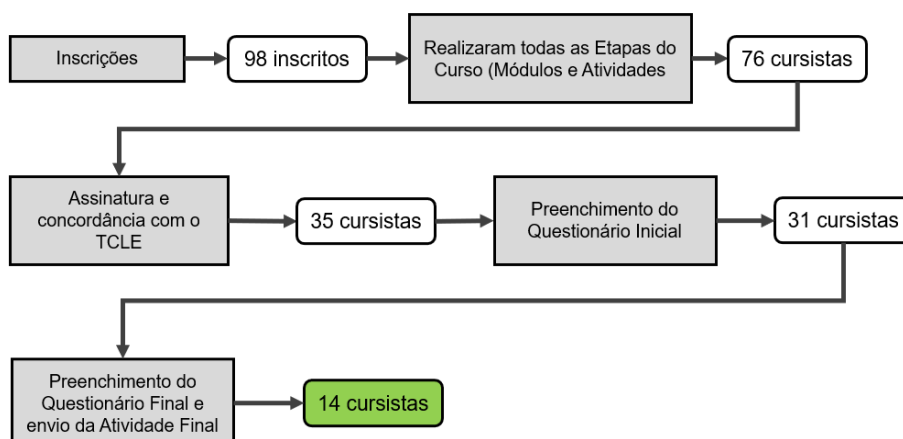
5.1 A pesquisa

Utilizamos uma abordagem qualitativa, visando analisar e compreender os dados da pesquisa observados e coletados durante o curso de formação de professores. Martins (2004, p. 292) ressalta que o uso dessa metodologia oportuniza uma “análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais”.

Ao todo, 76 professores participaram do curso, assistindo as aulas e participando das atividades. Entretanto, como se trata de uma pesquisa de mestrado, foi necessária a utilização de critérios que, além de evidenciar a característica de se tratar de um trabalho acadêmico, ainda nos trouxessem os dados necessários para que a pesquisa se tornasse viável do ponto de vista de análise. Como critérios então, adotamos a aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ter respondido o Questionário Inicial, participar dos fóruns e atividades propostas nos módulos do curso, envio da atividade final e ter respondido o Questionário Final.

Somente com todos estes critérios atendidos, é que consideramos sujeitos aptos a serem analisados. A amostra analisada foi de 14 cursistas, definida com base dos critérios de conclusão do curso, ou seja, que atenderam a todos os critérios estabelecidos. Afim de esclarecer melhor como se deu esse filtro, apresentamos a figura 3.

Figura 3 – Aplicação de critérios para análise da amostra



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Bogdan e Biklen (1982 apud LÜDKE; ANDRÉ, 2014) definem a pesquisa qualitativa por meio de cinco características, sendo:

1. o pesquisador é o principal instrumento de pesquisa e a fonte direta de dados é o ambiente natural da situação estudada;
2. os dados coletados são predominantemente descritivos;
3. a importância está no processo e não no produto;
4. o pesquisador leva em consideração a vida das pessoas e o “significado” que elas dão às coisas;
5. A análise dos dados segue processos indutivos.

Buscamos analisar os resultados obtidos na pesquisa, visando estabelecer generalidades e percepções em torno das vantagens e limitações de um curso de formação continuada, que visa produzir jogos digitais educacionais utilizando as ferramentas MS Powerpoint, Google Formulários e a Plataforma WordWall. Entendemos que é válido ressaltar a afirmação de Bicudo (2012):

A análise e interpretação podem ou não ser conduzidas por articulações de sentidos manifestados, caminhando-se em direção às convergências/divergências e explicitação das compreensões que vão se constituindo. Não se obtém verdades lógicas sobre o investigado, mas indicações de seus modos de ser e de se mostrar. Obtêm-se, portanto, generalidades expressas pelas convergências articuladas (BICUDO, 2012, p.2).

Na mesma direção das afirmações de Bicudo (2012), o que buscamos nesta pesquisa não é obter uma verdade única como resposta à pergunta proposta, e sim analisar os resultados com o intuito de relatar as possíveis contribuições que o curso

de formação de professores pode trazer para a formação destes.

Neste viés, concordamos com Ludkë e André (1986, p. 5) ao afirmarem que:

[...] os dados não se revelam gratuita e diretamente aos olhos do pesquisador. Nem este os enfrenta desarmado de todos os seus princípios e pressuposições. Ao contrário, é a partir da interrogação que ele faz aos dados, baseada em tudo que ele conhece do assunto - Portanto, em toda teoria acumulada a respeito -, que se vai construir o conhecimento sobre o fato pesquisado.

Acreditamos que é relevante mencionar que “a abordagem qualitativa não é isenta de valores, de intenção e da história de vida do pesquisador, e muito menos das condições sociopolíticas do momento” (BORBA, 2004, p. 3). A intencionalidade dos participantes em buscar formação diante de uma necessidade e a atuação dos mesmos, na escolha dos conteúdos dentro da proposta de construção dos jogos, coloca nosso enfoque sobre a pesquisa nas construções do participante.

Em consonância, o pesquisador, ao oferecer um curso de formação de professores de matemática, sobre a construção de jogos digitais, já partiu de uma demanda no contexto atual, em que se observa uma presença marcante dessas ferramentas nos ambientes escolares. Os participantes, ao buscarem o curso, têm interesse em estudar e investigar as potencialidades desses objetos no ensino da Matemática.

Podemos dizer que este estudo é uma pesquisa colaborativa, pois ela conta com a contribuição dos professores em exercício no processo de investigação de um objeto de pesquisa. Estes, por sua vez, tornam-se, em algum momento da pesquisa, “co-construtores” do conhecimento que está sendo produzido em relação ao objeto investigado (COLE, 1989; COLE; KNOWLES, 1993).

Segundo Desgagné (2007), a pesquisa colaborativa se articula a projetos em que o interesse de investigação tem como base a compreensão que os docentes constroem, e que isso se complementa na interação com o pesquisador. Em consequência, o papel do pesquisador se articula essencialmente em função de parametrizar e orientar a compreensão construída durante a investigação.

Ainda para o autor, a natureza da contribuição do pesquisador e o seu grau de influência na co-construção do conhecimento, no que diz respeito aos parâmetros e orientações dados aos docentes, são problemas inerentes à abordagem colaborativa, a serem tratados mais adiante.

Concluído o curso, realizamos a coleta e análise dos dados produzidos por

meio dos questionários, nos fóruns de discussões, nas atividades postadas, e nas discussões realizadas nas videoconferências. Os games produzidos pelos cursistas também foram considerados e analisados.

Os principais procedimentos de coleta de dados adotados nesta pesquisa foram: observações e anotações, sequências didáticas em formato de atividades avaliativas, e questionários de percepção quanto à construção e ao uso dos games em atividades pedagógicas, todos aplicados de forma remota. As avaliações tiveram por finalidade diagnosticar as percepções dos professores cursistas sobre as possíveis contribuições da teoria da aprendizagem baseada em jogos digitais durante a construção de jogos digitais educacionais.

Os instrumentos de coleta de dados foram organizados buscando promover “o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas [...] e o conhecimento teórico construído a respeito” do assunto (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p. 2).

Para que as observações se tornassem efetivas, realizamos o registro das ocorrências por meio de anotações. As anotações serviram para que as percepções do pesquisador sobre as contribuições, dificuldades e limitações do estudo fossem devidamente registradas.

Elaboramos dois questionários, que foram aplicados em dois momentos. No primeiro, como atividade inicial do curso, elegemos perguntas sobre o curso, a formação dos sujeitos e o posicionamento deles com relação ao uso das tecnologias móveis nas aulas de Matemática.

No questionário que realizamos após a conclusão do curso, nossa intenção foi observar se houveram evoluções e novos saberes adquiridos pelos participantes, e que em caso positivo, não tenham sido perceptíveis durante a realização do curso de formação e nos dados coletados inicialmente.

Os resultados dos dois questionários foram analisados e seus dados cruzados com os dados promovidos pelos jogos desenvolvidos pelos cursistas como atividade final do curso, e estes mostraram haver uma busca da utilização dos novos saberes relacionados à ABJD na prática.

5.2 O mooc Construção de Jogos Digitais Educacionais usando ferramentas do dia a dia do professor

A segunda etapa executou a elaboração e aplicação de um curso de extensão virtual e gratuito, intitulado “Construção de Jogos Digitais Educacionais e ABJD”, ofertado e realizado na plataforma MOOCs.net, que é um MOOC (*Massive Online Open Courses*) em ambiente Moodle, desenvolvida por membros do Grupo de Pesquisas em Inovação e Tecnologias na Educação, o GPINTEDUC. Posteriormente, o curso foi disponibilizado no portal Sophia, da UTFPR.

Oliveira (2013) define MOOC como um ambiente voltado à educação disponibilizado por meio da internet, que ele exemplifica poder ser usando AVA (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) e/ou ferramentas da Web 2.0 e/ou Redes Sociais, e que tem como objetivo primário disponibilizar acesso a novos conhecimentos, para muitos usuários, possibilitando novas oportunidades de aprendizagem e formação.

A proposta do curso foi formar professores para a apropriação da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais e do uso de dois softwares, o *Microsoft Powerpoint* e o *Google Forms* para construção de jogos digitais, e ainda a plataforma online de construção de jogos *WordWall*, direcionando este ao processo de ensino de Matemática.

O curso foi realizado no 1º semestre de 2022, na modalidade virtual. Previa um número de participantes de 100 pessoas, sendo estes professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II, todos com idade superior a 18 anos.

A carga horária total do curso foi de 20 horas e foi concedido certificado aos que participaram de 100% das atividades propostas e obedeceram aos critérios de conclusão que contemplavam a aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ter respondido o Questionário Inicial, participar dos fóruns e atividades propostas nos módulos do curso, envio da atividade final e ter respondido o Questionário Final.

Às inscrições do curso foram realizadas a partir de um formulário que foi encaminhado para divulgação pelo pesquisador em suas redes sociais (*Instagram* e *Facebook*), e grupos de *WhatsApp*. O primeiro chamamento foi realizado no período de 23 a 25 de janeiro de 2022. O preenchimento das vagas ocorreu por ordem de inscrição, ou seja, os 100 primeiros professores inscritos garantiram vaga no curso.

Após a inscrição efetivada, os professores cursistas receberam por e-mail a

confirmação de inscrição e dados com o link de acesso, usuário e senha, para acessar a plataforma Moodle a partir do dia 27 de janeiro de 2022 (início do curso).

Os cursistas tiveram acesso às aulas, conteúdos e materiais, realizaram postagens de atividades propostas e foram promovidas interações entre seus pares (que puderam ser realizadas de forma assíncrona).

Mesmo tendo como característica principal as disponibilidades de acesso aos conteúdos de forma assíncrona, o curso também ofertou uma proposta de momento síncrono, ao final de cada etapa, onde o pesquisador colocou-se à disposição dos cursistas por videoconferência. A participação destes momentos não era obrigatória.

O curso foi estruturado com a intenção de tornar o acesso e a realização do professor cursista mais adequada à sua jornada diária/semanal. A previsão da quantidade de horas dedicadas para o cumprimento de cada unidade está na sequência, pelo Quadro 5.

Quadro 5 - Organização do curso

(continua)

Etapa	Data	Breve Descrição			Carga Horária
		O que	Como	C.H	
Primeiros Passos (3 horas)	27/01/22 à 30/01/22	Apresentação do curso	Vídeo Aula	5min	45min
		Mini Treinamento Moodle	Vídeo Aula	5min	
		Atualização de perfil no Moodle	Vídeo Instrucional	5min	
		Questionário inicial	Formulário disponível no Moodle	15min	
		Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Formulário disponível no Moodle	15min	
		Jogos e Jogos Digitais	Vídeo Aula	5min	2h15min
		Como os jogos “ensinam”?	Vídeo Aula	5min	
		3 Perspectivas: O estudante, o professor e a escola	Vídeo Aula	5min	
		Tipos de Jogos	Vídeo Aula	5min	
		6 Elementos Estruturais	Vídeo Aula	5min	
		Outros elementos importantes	Vídeo Aula	5min	
		E-book 1 – ABJD	Moodle/PDF	30min	
		Atividade para postagem 2	Moodle	1h15min	

Quadro 5. Organização do curso**(conclusão)**

Construindo Jogos Educacionais no Powerpoint (3 horas)	31/01/21 a 06/02/22	Sobre a Ferramenta	Vídeo Aula	10min	3h
		Desenvolvendo o Contexto	Vídeo Aula	10min	
		Organizando os Elementos	Vídeo Aula	20min	
		Animações	Vídeo Aula	20min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	1h	
		Papo com o professor (Não obrigatório)	Videoconferência	1h	
Construindo Jogos Educacionais no Google Forms (4 horas)	07/02/22 a 13/02/22	Sobre a Ferramenta	Vídeo Aula	15min	4h
		Desenvolvendo o Contexto	Vídeo Aula	15min	
		Organizando os Elementos	Vídeo Aula	15min	
		Animações	Vídeo Aula	15min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	1h30min	
		Papo com o professor (Não obrigatório)	Videoconferência	1h30min	
Construindo Jogos Educacionais com o Wordwall (4 horas)	14/02/22 a 20/02/22	Sobre a Ferramenta	Vídeo Aula	15min	4h
		Desenvolvendo o Contexto	Vídeo Aula	15min	
		Organizando os Elementos	Vídeo Aula	15min	
		Animações	Vídeo Aula	15min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	1h30min	
		Papo com o professor (Não obrigatório)	Videoconferência	1h30min	
Mão na massa: produção e entrega dos games dos cursistas SEMANA 5 (6 horas)	21/02/22 a 27/02/22	21/02 – Papo com o professor (Não obrigatório)	Videoconferência	2h	6h
		23/02 – Papo com o professor (Não obrigatório)		2h	
		25/02 – Papo com o professor (Não obrigatório)		2h	

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Consideramos relevante destacar que o pesquisador realizou o *feedback* das atividades postadas e participou ativamente nas interações dos fóruns, buscando sanar dúvidas, auxiliar na compreensão dos temas em debate, e estimular ainda mais o processo de desenvolvimento dos cursistas.

De forma a garantir que os cursistas pudessem realizar as atividades do curso sem qualquer dificuldade com a plataforma, disponibilizamos um vídeo de ambientação inicial, no qual indicamos as principais funcionalidades do site. Além disso, em qualquer momento o participante poderia se comunicar com o pesquisador,

a partir da ferramenta mensagem do próprio ambiente

Na tangente dos momentos síncronos na plataforma Google Meet, ocorreram as interações sobre os encerramentos de cada unidade. Para isso, o pesquisador realizou um fechamento sobre o assunto proposto e o professor cursista teve a oportunidade de contribuir com suas compreensões e/ou inquietações. Frisamos que não foi utilizado nenhum registro de filmagem, imagem ou áudio do professor para composição do banco de dados.

Durante a videoconferência, o pesquisador procurou observar os níveis de compreensão dos participantes sobre os temas propostos em cada unidade e se persistiram dúvidas sobre os assuntos, buscando sanar as mesmas. Tais observações foram registradas de forma escrita pelo pesquisador como dados para futura análise. As videoconferências foram realizadas sempre um dia antes do encerramento das unidades.

Não foram necessárias alterações de cronograma e datas/horários, entretanto se houvessem, devido algum imprevisto por parte do pesquisador ou de problemas com os recursos técnicos, os cursistas seriam comunicados com antecedência por meio das ferramentas de comunicação do ambiente Moodle.

A fim de não prejudicar nenhum cursista na contagem de horas, destacamos que a participação dele não era obrigatória e portanto, não contabilizada nos momentos síncronos (encontros por meio de vídeo conferência), pois compreendemos que poderia haver incompatibilidade de data e horário desse encontro on-line, com algum compromisso profissional/pessoal do cursista. Porém, a qualquer momento ele poderia solicitar auxílio e tirar suas dúvidas com o pesquisador por meio de mensagens na plataforma, por e-mail ou outra forma de contato disponibilizada pelo pesquisador.

Tanto nos fóruns do ambiente de aprendizagem, quanto no Google Meet, houve a intenção clara de sempre permitir e estimular que os participantes se expressassem livremente durante os fóruns, as atividades e discussões propostas no curso, com a condição única de que sua participação não gerasse desconforto aos demais participantes (como afirmativas, generalistas ou mesmo ofensivas sobre as práticas de ensino e outros temas afins). Para evitar estes, o pesquisador esteve sempre atento na mediação das conversas, evitando e/ou minimizando desconfortos.

A participação do pesquisador aconteceu em ambiente virtual, com a abertura das unidades de estudos na plataforma Moocs.net. O pesquisador postou os materiais

da unidade vigente, seguindo uma sequência cronológica, isto é, antes do início de cada unidade, foram postados os materiais, abertos o fóruns e as atividades. As unidades só foram fechadas após o término do curso.

O professor cursista teve 25 dias para completar as unidades formativas e mais 5 dias para realizar a atividade final, que foi a produção de um jogo educacional utilizando uma das ferramentas ensinadas no curso. Geralmente as unidades seguiram a seguinte organização:

- a) Vídeo Aula;
- b) Materiais de estudo (e-book);
- c) Fórum de discussão;
- d) Atividade para postagem (Fixação);
- e) Videoconferência.

Nas videoaulas o professor/pesquisador explorou os conteúdos através de explicações de definições, conceitos e exemplos. Estes foram reforçados utilizando materiais de estudo disponibilizados no curso.

Sobre os “Materiais de estudo”, construímos e utilizamos um e-book interativo que contemplou indicações e links de textos informativos e acadêmicos, vídeos educacionais, imagens e outros recursos de domínio público, que possibilitaram a compreensão do professor cursista sobre o que foi abordado na unidade, visando discussão coletiva em fórum sobre o tema investigado. Estes materiais ficaram disponíveis durante todo o curso para que o professor realize download e/ou impressão caso precise.

No “Fórum de discussão”, o participante registrou a sua compreensão do material investigado. Neste momento o professor cursista trouxe comentários construtivos e reflexivos nas postagens dos outros colegas, e auxiliou na busca de entendimento sobre o assunto. O pesquisador fez o acompanhamento desses momentos, mediando as interações e dando o feedback.

As “Atividades para postagem”, foram realizadas por meio de formulários do Google, contemplando questões abertas e fechadas, de acordo com o assunto abordado na unidade. Novamente, o pesquisador acompanhou os comentários, mediando situações e dando o feedback.

Sobre a “Videoconferência”, foram disponibilizadas no Moodle informações quanto a data, horário e link de acesso à plataforma Google Meet. Neste momento a intenção foi oportunizar ao cursista um meio de expressar suas ideias, dificuldades e

possíveis resultados com o professor/pesquisador e que este possa também, por meio desta interação, perceber e ajudar.

Após tais esclarecimentos, seguiram ainda algumas as intervenções que foram realizadas pelo professor cursista e mediadas pelo pesquisador, no decorrer das cinco unidades do curso.

Na semana 1, realizamos a etapa “Primeiros Passos”. Os participantes assistiram o vídeo de apresentação do curso. Depois desse processo, tiveram acesso a um vídeo (20 minutos) sobre o sistema Moodle enquanto AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), ferramentas, feedbacks das atividades e outros detalhes. Na sequência, acessaram e fizeram a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Aos professores cursistas que aceitara o termo, clicando no local específico de aceite, foi disponibilizada a opção de download e/ou impressão do termo. No caso de não concordância com a participação na pesquisa, o candidato poderia clicar em local específico de não aceite, e seus dados não serão considerados na investigação.

O próximo passo, depois de realizadas as inscrições e devidos aceites dos termos, foi a realização de uma videoconferência, de aproximadamente 20 minutos, onde sanamos dúvidas sobre os cadastros na plataforma Moodle, como atualização do seu perfil e como enviar mensagens ao pesquisador, caso fosse preciso, por meio dessa plataforma. Atentamos que após isso, ou durante o vídeo, o cursista também poderia fazer esta atualização do perfil (nome completo, e-mail, cidade e foto).

Na sequência, foram convidados a responder um questionário inicial digital aberto que abordava sobre o perfil do professor cursista, sua experiência profissional, expectativas e intenções quanto ao curso proposto.

Ainda nesta mesma semana aconteceu a etapa “Construindo a Base”, onde o participante foi convidado a assistir às vídeo aulas propostas na unidade. Esta contemplou a estrutura inicial do curso que difere o universo de Jogos Digitais e da Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais. O cursista acompanhou os vídeos sobre a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais e suas aplicações (com foco no ensino da Matemática), e realizou a leitura do ebook , que contempla links de textos científicos sobre o tema da unidade. Depois de realizado tais estudos foi convidado a realizar e participar do fórum Primeiras Impressões, o qual indagou os participantes sobre a ABJD como estratégia de ensino.

Entrando na semana 2, tivemos a etapa “Construindo Jogos Educacionais no

Powerpoint”. No primeiro dia, o participante teve acesso aos vídeos que são divididos em etapas para a construção de um jogo utilizando a ferramenta Powerpoint. No último dia da semana, alguns cursistas participaram do momento síncrono que chamamos de “Papo com o Prof.” através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle e a realizar a atividade que consistia na realização de um roteiro de jogo a ser construído no Powerpoint.

Na semana 3, a etapa “Construindo Jogos Educacionais no Google Formulários”, seguiu o padrão das demais ferramentas que o curso abordou. O participante assistiu aos vídeos que foram divididos em etapas para a construção de um jogo utilizando a ferramenta Google Formulários. Após isso, foi convidado a participar do fórum de discussão escrevendo sua compreensão a respeito do assunto.

No último dia, foi convidado a responder à pergunta do Fórum de Discussão que perguntou sobre quais as percepções do professor cursista sobre o uso da ferramenta experienciada neste módulo e sobre seu grau de dificuldade em usá-la. Alguns cursistas participaram do momento síncrono que se chama de “Papo com o Prof.” através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle.

A última ferramenta apresentada no curso foi trabalhada na semana 4 com a etapa “Construindo Jogos Educacionais no WordWall”, e como as demais também aconteceu com o participante tendo acesso a assistir aos vídeos que foram divididos em etapas para a construção de um jogo utilizando a ferramenta Google Formulários.

Após isso, os cursistas participaram do fórum de discussão escrevendo sua compreensão a respeito do assunto exposto. No último dia desta semana, alguns cursistas participaram do momento síncrono que chamamos de “Papo com o Prof.” através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle.

A conclusão do curso aconteceu na semana 5, tendo a etapa “Mão na massa: produção e entrega dos games dos cursistas”. Nesta etapa os cursistas construíram seus próprios games utilizando uma das ferramentas apresentadas durante o curso. O pesquisador esteve disponível em três encontros, com duração de duas horas cada, nesta última etapa para auxiliar os cursistas e realizar a aplicação do questionário final.

Após a finalização do curso, o pesquisador realizou o levantamento da carga horária de participação dos professores nas tarefas propostas no curso, e a emissão de certificado digital, que na sequência, foram enviados para o e-mail dos cursistas.

5.3 Produto Educacional

O curso acima descrito é também o produto educacional a ser apresentado ao PPGFCET. Após os ajustes demandados, que foram analisados após a realização do mesmo, este foi disponibilizado no Portal Sophia da UTFPR.

Seguindo as tendências educacionais mais recentes, o Portal Sophia oferece uma plataforma de Cursos Online Abertos e Massivos (MOOC) que sustenta a oferta de cursos de curta e média duração, abertos e gratuitos, produzidos pela UTFPR.

No caso específico deste trabalho, trata-se de um chamado curso “Construção de Jogos Digitais Educacionais e ABJD”, que traz a proposta de oferecer formação aos professores para a apropriação da teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais e para a construção de games educacionais por meio do uso de dois softwares de utilização do cotidiano do professor, o Microsoft Powerpoint e o Google Forms para construção de jogos digitais, e ainda a plataforma online de construção de jogos WordWall, direcionando este ao processo de ensino de Matemática.

O curso foi disponibilizado na plataforma Moocs.net.br, desenvolvida pelos membros do GPINTEDUC e que faz parte de um projeto de doutorado.

Figura 4 - Tela inicial da plataforma Moocs.net.br



Fonte: <www.moocs.net.br>. Acesso em: 10 fev. 2022

Para acessar o curso, era somente preciso fazer o cadastro de conta inicial no menu login, e em seguida acessar o curso conforme a figura 4.

Figura 5 - Tela de inscrição



Fonte: < <https://www.moocs.net.br/enrol/index.php?id=3>>. Acesso em: 10 fev. 2022

Inicialmente o professor cursista foi convidado a preencher a documentação obrigatória, composta pelo Questionário Inicial (Apêndice A) e pelo Termo de Livre Consentimento Esclarecido (Apêndice B). Em seguida, o módulo Primeiros Passos a ABJD como tema central, O objetivo neste módulo é apresentar a ABJD aos professores cursistas.

Figura 6 - Tela do Módulo 1 – Primeiros Passos



Fonte: < <https://www.moocs.net.br/enrol/index.php?id=3>>. Acesso em: 10 fev. 2022

Os módulos seguintes, “Construindo Jogos Digitais Educacionais no Powerpoint, Construindo Jogos Digitais Educacionais no Google Formulários e Construindo Jogos Digitais Educacionais no WordWall, tinham como proposta oferecer aos professores cursistas formas de construir seus próprios jogos, utilizando

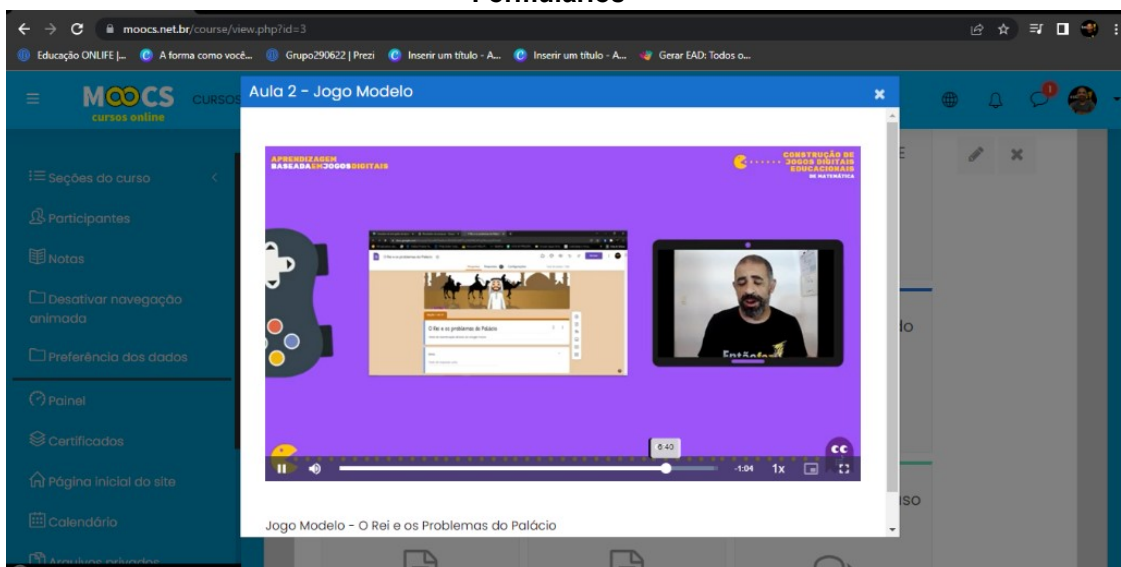
estas ferramentas. Nestes módulos são apresentadas as ferramentas, suas principais características, um jogo modelo e como construí-lo passo a passo.

Figura 7 - Tela do Módulo 2 – Construindo Jogos Digitais Educacionais no Powerpoint



Fonte: < <https://www.moocs.net.br/course/view.php?id=3>>. Acesso em: 10 fev. 2022

Figura 8 - Tela do Módulo 3 – Construindo Jogos Digitais Educacionais no Google Formulários



Fonte: < <https://www.moocs.net.br/course/view.php?id=3>>. Acesso em: 10 fev. 2022

Concluídos os quatro módulos principais, foram validados os preenchimentos da documentação obrigatória (Questionário Inicial e TCLE) e foi liberado o módulo “Mão na Massa”. Neste momento, os professores cursistas foram convidados a construir seus próprios games, escolhendo em qual das três ferramentas trazidas pelo curso sentiam-se mais à vontade. Juntamente com a entrega do game, eles foram

convidados a preencher o questionário final (Apêndice C). Após validação de todo o processo, que também inclui assistir no mínimo 100% das aulas, foram emitidos os certificados pela própria plataforma Moocs.net.br.

6. ANÁLISE DOS DADOS

Mediante a pesquisa realizada, percebemos que o uso de TD na educação pode trazer possibilidades que atendam a demanda de um mundo conectado e dinâmico, em que os estudantes encontram nas escolas uma realidade que por vezes é estática e retrógrada, que parece não atender às suas expectativas e os leva muitas vezes ao insucesso.

Trazer algo tão comum ao cotidiano dos estudantes como o uso de TD, em específico os games, parece ser algo valioso e motivador (PRENSKY, 2012), e que quando utilizado de maneira assertiva, pode resultar em inúmeros benefícios tanto aos estudantes quanto aos professores, sendo uma alternativa interessante ao uso contínuo de apenas livros didáticos e quadro durante as aulas, por exemplo.

Contudo, faz-se necessário que sejam oportunizadas condições para o uso destas tecnologias e ferramentas. Kenski (1997) observa que o contato do professor com novos recursos, de forma teórica e prática são fundamentais para o sucesso da implantação de processos inovadores em ambiente escolar.

Neste sentido, a proposta de um curso de formação continuada voltado à construção de jogos digitais tendo como referencial a ABJD, para o ensino da matemática, vem ao encontro da literatura e do próprio contexto prático vivido pelo pesquisador.

Neste capítulo realizamos a análise dos dados produzidos, suportados pelo referencial teórico deste estudo. Para tanto, procedemos a uma análise descritiva e desse modo, todos os dados coletados por meio dos diferentes instrumentos de coleta utilizados nesta pesquisa, a saber: questionário Inicial, participação nos fóruns de discussão, interações por vídeo (Papo com o Prof.) e questionário final, foram codificados de P1 (Participante 1) a P14 (Participante 14), compreendendo o universo de 14 participantes analisados. A amostra analisada foi definida com base nos critérios de conclusão do curso, que contemplavam a aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ter respondido o questionário inicial, participar dos fóruns e atividades propostas nos módulos do curso, envio da atividade final e ter respondido o questionário final.

Realizando uma análise mais aprofundada dos dados, buscamos responder à pergunta norteadora proposta: o aporte da Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos, em um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores

de Matemática, possibilita a construção de games que contribuam com o Ensino Fundamental II?

A observação e os registros da pesquisa estiveram presentes em todo o processo investigativo. Assim, faremos a discussão dos dados apresentando o que revelaram os questionários e participações nos fóruns, já considerando o olhar do pesquisador e seus registros escritos. As imagens foram utilizadas para evidenciar, exemplificar e ilustrar a descrição dos encontros (realizada no capítulo anterior) e os games produzidos por alguns dos cursistas, que descreveremos neste capítulo.

6.1 Questionário inicial

O questionário inicial procurou revelar quem eram os participantes da pesquisa e identificar a relação deles com a criação e construção de jogos digitais educacionais, bem como verificar a relação que estes tinham com o uso de tecnologias digitais na educação. No Quadro 6, apresentamos uma síntese das respostas dos cursistas, o questionário está disponibilizado no Apêndice A.

Quadro 6 - Síntese das respostas obtidas no questionário inicial

(continua)

QUESTÕES	RESPOSTAS
1) Qual a sua idade?	14,2% têm entre 25 e 31 anos 28,6% têm entre 32 e 40 anos 28,6% têm entre 41 e 50 anos 28,6% tem acima de 50 anos
2) Em qual Estado você atua como professor?	50% atuam no estado do Paraná 14,3% atuam no estado de São Paulo 14,3% atuam no estado do Mato Grosso do Sul 21,4% atuam em outros estados
3) Você atua na rede:	85,7% atuam na Rede Pública de Ensino 21,4% atuam na Rede Pública de Ensino
4) Quais são os anos/séries escolares que você atende atualmente?	41,6% atuam no 6º Ano - Ensino Fundamental II 58,3% atuam no 7º Ano - Ensino Fundamental II 41,7% atuam no 8º Ano - Ensino Fundamental II 58,4% atuam no 9º Ano - Ensino Fundamental II
5) Há quanto tempo você exerce o magistério?	71,4% atuam há mais de 10 anos 7,1% entre 5 e 10 anos 21,5% entre 1 e 5 anos

Quadro 6. Síntese das respostas obtidas no questionário inicial**(conclusão)**

6) No decorrer de sua carreira como professor(a), você realizou cursos de formação continuada sobre tecnologias?	28% dizem já ter realizado cursos de formação continuada sobre tecnologias 72% dizem não ter realizado cursos de formação sobre tecnologias
7) Você já utilizou alguma tecnologia digital em suas aulas?	67,1% já utilizaram tecnologias digitais em suas aulas
8) Quais Tecnologias Digitais costuma usar em suas aulas?	64,3% Dispositivos Mobile (Smartphones, Tablets e Notebooks) 28,6% Computadores Desktop 7,1% Lousa Digital
9) Somente para quem não utiliza Tecnologias Digitais. Por que você não usa Tecnologias Digitais em suas aulas?	14,8% dizem não ver necessidade 36,7% alegam não ter acesso 48,5% alegam não ter conhecimento suficiente para o uso pedagógico
10) Você já fez uso de algum jogo digital em suas práticas?	78,6% Sim 21,4% Não
11) Você já criou jogos digitais com finalidade EDUCACIONAL para o ensino de matemática?	25,7% Sim 74,3% Não
12) Numa escala que contempla níveis baixo, médio, ótimo e avançado, como você considera seu nível de saber tecnológico e saber digital?	57% consideram seu nível baixo 28% consideram seu nível médio 8% consideram seu nível ótimo 7% consideram seu nível avançado.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A partir das respostas dadas ao Questionário Inicial, presentes no Quadro 2, percebemos que 28,6% dos professores cursistas têm acima de 50 anos. Analisando o questionário, percebemos que parte relevante dos professores que realizaram o curso (71,4%) está no exercício do magistério há mais de 10 anos, ou seja, podemos observar que profissionais experientes despertaram interesse por um método inovador. Consideramos relevante refletir estes dados sob a luz de Prensky (2001) quando das suas definições de Nativos e Imigrantes Digitais.

A ordem cronológica, os profissionais que estão há mais de 10 anos no exercício do magistério seriam configurados como Imigrantes Digitais. Contudo, em consonância com o mesmo autor, o interesse por conhecimentos relacionados ao uso de tecnologias apresentado nos resultados deste estudo, concorda com a afirmação de Prensky (2012) que propõe um olhar onde não mais faz sentido a discussão acerca

do contexto geracional em relação às TDs, mas sim ao nível de conhecimento relacionado a elas independente deste contexto, o que o autor chama de Sabedoria Digital.

Kenski (2011) e Borba, Silva e Gadanidis (2015) afirmam que o uso pedagógico de tecnologias pode trazer contribuições ao aprendizado. No mesmo sentido, vemos que tal afirmação se confirma em relação ao ensino da disciplina de matemática no contexto deste estudo, uma vez que mais de 60% dos professores cursistas relataram já ter feito uso dessas em suas aulas.

Ainda, 64,3% dos cursistas relatam que utilizaram smartphones, tablets e ou notebooks em suas práticas, mas apenas para atividades simplificadas como pesquisas e uso de aplicativos de perguntas. Segundo Elias (2018), a utilização de smartphones somente para atividades de pesquisa e o uso da calculadora, ou do bloco de notas, indica uma visão reducionista frente às possibilidades dessa TD no contexto educacional. Dessa forma se faz necessário promover novas formas de utilização de forma evidenciada dos dispositivos móveis em sala de aula, tais como, o desenvolvimento de programações, o uso de aplicativos educacionais, entre outros.

É importante relatar, no entanto, que embora o percentual de professores que já utilizou alguma ferramenta digital em seu ambiente educacional seja grande, em relação à formação continuada, um volume expressivo de educadores, 48,7%, relata crer não ter o conhecimento necessário para fazer o uso pedagógico significativo das TD.

Ainda neste sentido, observamos durante o curso, relatos de cursistas que afirmaram que a oferta de cursos de formação continuada sobre tecnologias é bastante escassa nas instituições de ensino em que atuam, ficando restritas a formações pedagógicas mais generalistas e tradicionais. E o que podemos evidenciar durante a fala dos cursistas P3, P6 e P11, durante a participação por videoconferência, no momento “Papo com o Prof.”:

“Não temos aqui na região formações para usar tecnologias e computadores. São sempre as mesmas coisas, mais pedagógicas.” (P3)

“Os cursos são somente nas semanas pedagógicas e sempre voltados para a parte de avaliações e planejamentos de aula.” (P6)

“Não se tem uma formação para usar computadores, jogos. Os alunos até nos cobram, mas não sabemos como começar.” (P11)

Dessa forma entendemos que esta pesquisa se justifica, em concordância com Ferreira e Mattos (2015) quando afirmam que o sistema educacional precisa ter um olhar mais atento às possibilidades destas ferramentas, e promover mais intensamente o uso destas nos espaços educacionais.

No tocante que tange o uso de jogos digitais educacionais para o ensino de matemática, este questionário mostra que 78,6% dos professores já utilizaram algum tipo de game em suas práticas pedagógicas. Aqui um cruzamento de dados reforça a legitimidade deste estudo. Dos professores cursistas que concluíram o curso, 74,3% nunca tiveram experiências com a construção de jogos digitais educacionais, o que nos leva a compreensão de que a escolha do tema deste trabalho torna-o relevante.

Quando relacionamos estes dados com as respostas da pergunta “Em uma escala que contempla níveis baixo, médio, ótimo e avançado, como você considera seu nível de saber tecnológico e saber digital?”, cerca de 85% dos professores respondeu que tem a percepção de possuir níveis baixos ou no máximo médios de saber tecnológico e digital. Acreditamos que é relevante ressaltar que esta pergunta foi feita nos momentos iniciais do curso, em que o cursista já tinha acesso aos materiais que contém as definições destes termos. Contudo, este fato pode ainda trazer sinais de incompreensão ou de compreensão parcial destes. Porém, acreditamos que ainda assim fica evidente que os educadores entendem que o suporte de um programa de formação continuada voltado a estes saberes é importante para o contexto pedagógico.

Desse modo, o questionário inicial evidenciou que havia a possibilidade de se utilizar os jogos digitais educacionais em sala de aula, para o ensino da matemática, e que tal como mencionado por Prensky (2012), coloca em foco a relação entre a Educação e os Jogos Digitais.

6.2 Participação nos fóruns de discussão e atividades propostas

A eficácia de se desenvolver os processos de ensino e aprendizagem utilizando os jogos digitais, depende, em grande parte, da participação dos professores e de sua concordância em utilizar este tipo de produção na educação.

Porém, cada vez mais, esta atividade vem se tornando algo comum. Num

mundo em que vivemos, em que as transformações são contínuas, as mídias emergentes não podem ser ignoradas e nem a sua influência sobre as crianças e os jovens e neste sentido, o jogo digital é um bom exemplo de um suporte midiático para representar uma “nova mídia”. Lister (2017) diz que o termo "novas mídias" é utilizado para descrever os meios de comunicação atuais que, em função de seu potencial expressivo, permitem novas experiências textuais, formas de representar o mundo, outras possibilidades de relacionamento entre os usuários e as tecnologias, entre comunidades e, por fim, a constituição de subjetividades e identidades.

Neste viés, a participação dos professores no primeiro fórum, foi mediada pela pergunta "Você considera a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, uma boa estratégia de ensino?". A maior parte dos comentários (82%) entende que sim. Vale destacar aqui que estas respostas foram dadas após os professores já terem tido um contato com a ABJD através das aulas e atividades do curso.

Segundo estes, esta é uma estratégia que dá aos estudantes "uma forma dinâmica de exploração dos conceitos e conhecimentos" (P7). Os cursistas citam ainda que entendem que os jogos são atividades que envolvem estimulação mental de uma forma diferente, e por isso parecem prender a atenção dos adolescentes, conforme os relatos dos cursistas P2 e P5:

“Dá para ver na feição deles enquanto estão jogando que estão procurando entender e aprender para superar o que o jogo pede.” (P2)

“Ficam vidrados. Acho que é o desafio, a proposta de se enfrentar. Parecem que entram em um estado de hipnose.” (P2)

Ao trazermos isso para o meio digital, os docentes acreditam que nos aproximamos da realidade desses jovens, que parecem possuir uma "significativa sabedoria digital" e que esta se faz presente também no contexto de aprendizagem, como diz o participante P13:

“Eles já dominam seus celulares e computadores. Penso que ao usarmos jogos digitais usando estes equipamentos vamos poder tirar proveito das habilidades que eles já possuem.” (P2)

Neste viés, a percepção dos cursistas está em concordância com Jenkins

(2009), que afirma que os jogos digitais permitem que os alunos melhorem suas habilidades e competências, a ajudam em seu letramento digital, e, também, permitem que trabalhem com as habilidades e os conteúdos curriculares e extracurriculares.

O papel do professor também foi mencionado nos comentários, como podemos observar nas citações dos participantes P1, P5, P12 e P14.

“As tecnologias mudam o professor e a relação com a escola. Não podemos competir contra o Google.” (P1)

“É estranho não ser mais a única professora que ensina matemática pra eles. Eu preciso assistir muitos vídeos que eles dizem que explicam meu conteúdo para acompanhar eles.” (P5)

“O professor precisa mudar sua forma de trazer o conteúdo. Hoje é muito mais a ideia de estimular-los a fazer perguntas. Coisas prontas são chatas.” (P12)

“Se o professor não entender que os tempos mudaram e não dá mais pra fazermos como antes, vai ficar cada vez mais difícil dar aulas.” (P14)

Os cursistas entendem que é necessário diversificar as propostas de ensino buscando contemplar os estudantes em suas individualidades e diferentes contextos, inclusive o digital, que parece ter ficado ainda mais evidente no momento mais relevante da pandemia de COVID-19. Eles apontam ainda os jogos digitais como sendo um caminho (que citam ser "interessante e indispensável") para que os conceitos sejam abordados e investigados dentro destas diferentes maneiras.

É relevante destacar que a pandemia da COVID-19 foi considerada uma das maiores crises infecciosas da história. A transição abrupta do vírus desencadeou uma série de mudanças, sobretudo no campo educacional. Entre elas a “(...) busca por novas metodologias assistivas ativas/significativas, [...] frente ao novo contexto social em que o país se encontra” (SANTOS; RECK; SANTOS, 2021, p. 58). Tal cenário, desenhou caminhos que nos levaram a necessidade de inovação em diversos contextos sociais, não sendo diferente na educação.

O uso de jogos digitais educacionais se configurou de maneira sólida nestes processos educacionais inovadores demandados pela situação pandêmica, não somente pelo aporte do uso de TDs, mas também pelo formato no qual estas se

apresentam, trazendo possibilidades de interatividade e interação sem o contato físico e trazendo um universo já explorado por adolescentes e jovens enquanto entretenimento e agora contextualizado para a educação.

Ainda sobre o papel do professor, Winter et. al (2015) afirma que a utilização de jogos digitais educativos em sala de aula convida o professor a assumir o papel de mediar, orientar e incentivar.

Outro ponto abordado foi o quanto outros professores ainda estão relutantes para as mudanças, e a necessidade de que estes compreendam a existência de novas tendências e que vários paradigmas vêm sendo alterados em nossa cultura, como relata o cursista P14:

“Muitos colegas resistem a ideia de utilizar novos meios, tecnologias diferentes para dar aula. O uso de jogos por exemplo, é visto por muitos como um gesto de se render ao aluno que não quer levar os estudos a sério.” (P14)

Contudo, não se pode desconsiderar ao analisar o relato do cursista acima o dito por Winter (2015) que afirma que não se pode ignorar que o conhecimento é construído de forma colaborativa, valorizando a aprendizagem e a realidade do aluno. Isso leva-nos a planejar de forma a proporcionar um ambiente colaborativo, permitindo que os alunos se desloquem em sala de aula a fim de colaborarem com seus colegas. Os cursistas também afirmam acreditar ainda que, por estas razões, faz-se necessário e urgente "aprender sobre o assunto, conhecer ferramentas, e colocar em prática para proporcionar experiências de ensino com jogos digitais para os alunos".

Tal crença pode ser confirmada nos relatos dos cursistas P1 e P7 como exemplos:

“Muitas vezes o professor se nega a usar novas formas em sala de aula porque não conhece, não sabe como começar. Precisamos aprender também.” (P1)

“Não aplico mais jogos e outros métodos só porque não sei, não conheço sobre eles. É por isso que estou aqui fazendo esse curso.” (P7)

A segunda atividade interativa foi disponibilizada no módulo 2, Construindo Jogos Digitais Educacionais no Powerpoint. A escolha desta ferramenta foi devido à

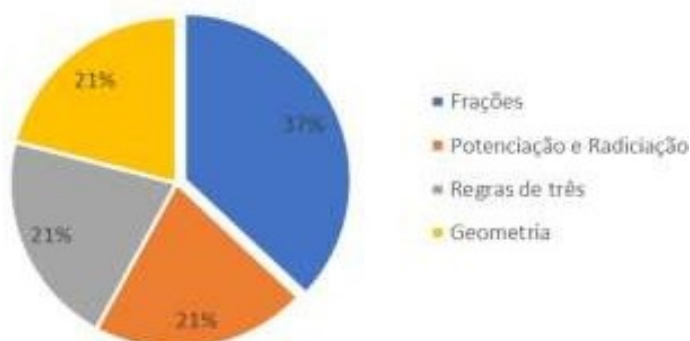
grande inserção do pacote *Microsoft Office* no mercado, o que levou a uma grande aceitação por parte dos cursistas. A interface gráfica do software é muito semelhante a do editor gráfico *Microsoft Word*, o que traz um certo conforto àqueles usuários que não estão acostumados a lidar com outros softwares.

A tarefa consistia em criar um esboço de um jogo no powerpoint com base no que foi trabalhado nas aulas do módulo. Neste momento queríamos observar quais seriam os principais tipos de jogos propostos, quais os conteúdos seriam mais abordados, qual o nível de compreensão dos professores ao relacionar o que pretendiam com o game e a sua percepção em relação às limitações da ferramenta.

Em relação aos tipos de jogos, 81% dos docentes escolheram criar seus esboços no formato de Puzzle. Acreditamos que esta escolha vem da facilidade de pensar mecânicas de games neste formato, pois este permite a criação de games simples e sem grandes recursos até desafios mais complexos.

No tocante aos conteúdos, os abordados foram:

Figura 9 – Dados dos conteúdos abordados nos games produzidos pelos cursistas



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Quando questionados sobre os motivos de suas escolhas em relação aos conteúdos, durante uma participação por videoconferência via *Google Meet*, as respostas foram convergentes ao fato de que estes são conteúdos considerados mais "abstratos e de difícil absorção". Sousa Oliveira (2019) diz que o ensino tradicional da matemática corresponde à exposição pelo professor de conceitos, regras e propriedades matemáticas seguidas de resolução de exercícios. Na maioria das vezes é uma educação limitada à teoria, sem demonstrar as aplicações reais que essas construções teóricas possuem. Segundo o autor, essa abordagem não

consegue suprir as necessidades de aprendizagem atuais, em que as tecnologias de informação e comunicação estão cada vez mais populares.

No módulo 3, o trabalho foi desenvolver habilidades e competências para a construção de games educacionais usando o Google Formulários.

O Google Formulários é uma ferramenta online muito utilizada como recursos para pesquisas e avaliações, que pode ser também adaptada para atividades gamificadas e games. É bem dinâmica e o aluno pode receber a correção assim que envia o formulário. Aceita imagens, vídeos, figuras que se movem (Gif) tornando a atividade mais atrativa.

A participação dos professores no Fórum de Discussões deste módulo, foi mediada pela pergunta "como você vê o uso desta ferramenta para o seu dia a dia? Você a considera simples? De fácil utilização?".

Os comentários consideraram esta ferramenta relativamente simples, pois, segundo os cursistas, "depois que é montada a atividade à parte, é só colocar no formulário" (P7). Contudo, em relação ao uso específico para o ensino de matemática, um ponto que foi destacado foi que, por não se tratar de um editor matemático, ele não aceita frações, expoentes, raízes e isso pode, potencialmente, gerar dúvidas na resolução. A solução simples encontrada pelos docentes foi inserir a imagem da operação proposta.

Dentre as vantagens ao utilizar o formulário, apontada pelos cursistas, está a possibilidade de produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções. Ainda segundo os participantes do curso, no dia a dia, a ferramenta é "perfeita" para quem precisa solicitar feedback sobre algo, organizar inscrições para eventos, convites ou pedir avaliações no processo de ensino aprendizagem e fornecer feedbacks mais rápidos (autocorreção e tempo de correção).

O Google formulário normalmente é utilizado para coleta de dados e realização de pesquisas, nas aulas remotas vem sendo usado para elaboração de questionários objetivos ou subjetivos relacionados à disciplina ministrada. Sobre essa funcionalidade, Mathias e Sakai (2013) acrescentam:

Para todos os tipos de questões, há a possibilidade de tornar a(s) pergunta(s) obrigatória(s), de modo que o questionário só poderá ser enviado se todas as questões obrigatórias estiverem respondidas. O formulário construído pode ser disponibilizado através de um endereço eletrônico e, em quando preenchido pelos respondentes, as respostas aparecem

imediatamente na página do Google Forms do usuário que os criou. Essa é uma das principais vantagens no seu uso à visualização dos dados coletados. (MATHIAS; SAKAI, 2013, p.7).

Os cursistas relatam que o uso do Google Formulário enquanto ferramenta para a construção de games educacionais é interessante para ser usado pelos professores, contudo, como qualquer outro recurso, requer que esteja aliado a uma abordagem adequada à situação escolar empregada e a seu público-alvo. Por isso é possível pensarmos no uso desse recurso para além do questionário tradicional, buscamos atender as necessidades dos estudantes que parecem tender mais a serem questionadores, por vezes ansiosos, impacientes, acelerados, competitivos, predispostos ao desafio e ávidos na busca pela diversão (KENSKI, 2010; BORTOLAZZO, 2012).

No módulo 4, o desenvolvimento de habilidades e competências para a construção de games educacionais foi induzido a ser mais sobre o *game design*, ou seja, menos preocupado com a ferramenta de construção e opções gráficas e mais focado no objetivo educacional do game. Aqui trabalhamos com a plataforma WordWall. A pergunta que norteou o Fórum de Discussões foi: "Em relação aos conhecimentos construídos no módulo 1 (Primeiros Passos), como você julga a construção de jogos no Wordwall?". Construímos uma nuvem de palavras com as respostas para complementar a análise das mesmas.

Outra observação feita pelos cursistas é que a plataforma foi pensada para ser utilizada na criação de games, diferente do *Microsoft Powerpoint*, por exemplo, que não tem como objetivo principal a criação de jogos e para isso é “necessário um nível de saber digital mais elevado” (P13) para garantir a jogabilidade. Eles também consideraram que o resultado da elaboração dos games parece conduzir a produção de games mais dinâmicos e diversificados, mostrando que é uma ferramenta bem prática.

O módulo 5, chamado de Mão na Massa, encerra o curso. A proposta neste momento foi responder à questão: “A teoria da ABJD influenciou na forma como você construiu seu game?”. Em um segundo momento, o docente participante foi convidado a construir um jogo digital educacional em uma das ferramentas trabalhadas durante o curso. Nosso objetivo nesta atividade foi, além de coletar dados, estimular os participantes à se apropriarem dos conhecimentos trazidos no curso e experienciarem de forma prática a construção de games. A tabela abaixo lista os jogos desenvolvidos pelos cursistas e seus objetivos:

Quadro 7 - Lista de Games produzidos pelos cursistas

Cursista	Jogo	Objetivo
P1	Imposto de Renda	Aplicar conceitos de Regra de Três
P2	Em busca das Esferas do Dragão	Aplicar conceitos de Geometria
P3	Encontre tipos de prisma e seus elementos	Aplicar conceitos de Geometria
P4	Jogo das posições relativas entre circunferências e retas	Aplicar conceitos de Geometria
P5	Jogos Radicais	Aplicar conceitos de Potenciação e Radiciação
P6	Jogo Revisão de Potenciação e Raiz Quadrada	Aplicar conceitos de Potenciação e Radiciação
P7	Números Racionais	Aplicar conceitos de Frações
P8	Aprendendo Sempre	Aplicar conceitos de Geometria
P9	Qual a fração?	Aplicar conceitos de Frações
P10	Polígonos	Aplicar conceitos de Geometria
P11	Conjunto dos divisores	Aplicar conceitos de Frações
P12	Problemas no Reino	Aplicar conceitos de Regra de Três
P13	Desafio da Potenciação	Aplicar conceitos de Potenciação e Radiciação
P14	Animais da Fazenda	Aplicar conceitos de Regra de Três

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A utilização de jogos digitais na educação, tanto como recursos que aliam a

conforme os relatos dos cursistas na tabela abaixo.

Quadro 8 - Resposta da pergunta: A teoria da ABJD influenciou na forma como você construiu seu game?

(continua)

Cursista	Resposta da pergunta: A teoria da ABJD influenciou na forma como você construiu seu game?
P1	<i>“A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais me mostrou a possibilidade de encontrar um jogo praticamente pronto para uso ou poder criá-lo rapidamente me incentivou na aplicação deste em sala de aula.”</i>
P2	<i>“Com certeza. Através da teoria ABJD pude relacionar a teoria com a prática.”</i>
P3	<i>“Ajudou no sentido que eu não tinha nenhuma noção de como criar esses games apresentados no curso.”</i>
P4	<i>“A teoria ilumina a construção do plano e a elaboração das ideias. Apesar disso, alguns elementos de aprendizagem gamificada ficaram para trás.”</i>
P5	<i>“Após concluir o jogo observei que vários elementos propostos na teoria ficaram para trás. Existe o jogo na plataforma, existe um objetivo de aprendizagem, mas o jogo fecha em si mesmo, sem trazer recursos como narrativa, recompensas, níveis mais altos, entre outros.”</i>
P6	<i>“Sim, compreendi o processo criativo do jogo, suas regras, seus conflitos, seus feedbacks e também como ele permite o entusiasmo dos estudantes no processo do jogo.”</i>
P7	<i>“A metodologia, como ele aprende: diversão, experiência, habilidade e reflexão.”</i>
P8	<i>“Sim, pois consegui ter um norte para ligar a prática do jogo em si com a minha prática pedagógica.”</i>
P9	<i>“A teoria da ABJD é o que nos permite separar o jogo enquanto diversão do jogo que possibilita a aprendizagem de conteúdos.”</i>
P10	<i>“Acredito que sim. O meu objetivo com o curso era o de entender onde está o elemento de ligação entre a diversão dos vídeo games e a possibilidade de ensinar com eles. A teoria deixa isso muito claro.”</i>
P11	<i>“Em alguns momentos achei confuso. Mas no geral, acho que ajudou sim.”</i>
P12	<i>“Não dá para usar tudo. O tempo de curso é muito limitado e ficam faltando tempo para abordagens que considero interessantes. Mas a teoria ajuda bastante sim.”</i>
P13	<i>“Sim, ajuda sim. Minha visão sobre a construção de jogos, que antes era que precisava ser programador, agora ficou clara de que posso usar softwares do dia a dia e conseguir fazer jogos muito legais.”</i>
P14	<i>“Ainda preciso voltar às aulas para me aprofundar mais. A teoria me ajudou mais no momento de escolher sobre o que seria o jogo.”</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Características como a necessidade de um processo criativo do game, a composição de suas regras, a intencionalidade de promover conflitos, feedbacks e também como ele permite o entusiasmo dos estudantes no ato de jogar fazem parte

dos relatos de aproximação entre a teoria e a prática no criar e desenvolver games educacionais.

Os apontamentos dos docentes participantes do curso, vêm ao encontro do proposto por Prensky (2012) no que tange aos elementos que compõem um jogo digital educacional, sendo estes o conjunto de regras, os conflitos, o traçar das metas, o feedback, e a interatividade. Em relação ao enredo, que também é citado como um elemento dos games educacionais pelo autor, ficou mais evidenciado ao analisarmos os games em si, como podemos observar nas imagens a seguir.

Figura 12 - Mão na Massa – Imposto de Renda - World Wall

The image shows a Wordwall game interface. On the left, there is a question card with a lion and Brazilian banknotes. The text on the card reads: "Salário de R\$ 5000,00 a alíquota é de 27,5%. Qual o desconto?". To the right of the question card are six blue boxes, each containing a value: A: R\$ 500,00; B: R\$ 1000,00; C: R\$ 1500,00; D: R\$ 1375,00; E: R\$ 1800,00; F: R\$ 1300,00. The Wordwall logo and navigation links are visible at the top of the interface.

Fonte: < <https://wordwall.net/pt/resource/13797175>>. Acesso em: 16 jun. 2022

O elemento enredo é citado por Prensky (2012) como o responsável pela contextualização do game com o interesse do estudante. Segundo ele, o enredo dos games educacionais permite a construção de histórias com base em conteúdos estruturais da educação.

Outro aspecto importante sobre o enredo, é a ligação que este potencialmente traz ao universo dos estudantes, buscando, por exemplo, contextos relacionados ao momento de cada grupo em seu cenário cultural.

Figura 13 - Mão na Massa – Em Busca das Esferas do Dragão - Google Formulários

A screenshot of a Google Form titled "Em Busca das Esferas do Dragão". The title is written in a stylized, bubbly font with orange and yellow accents. Below the title, there is a question: "Para onde você quer ir?". There are three radio button options: "Introdução", "Missa", and "Comemoração". At the bottom of the form, there are two buttons: "Resposta" and "Criar Formulário".

Fonte: < <https://forms.gle/5MRc4Q2XwL9bWgzW7>>. Acesso em: 16 jun. 2022

Figura 14 - Mão na Massa – Em Busca das Esferas do Dragão - Google Formulários

A screenshot of a Google Form titled "Dragon Ball". The title is written in a stylized, bubbly font with yellow and red accents. Below the title, there is a cartoon character of Goku with a speech bubble above him that says "Quem é o seu nome?". Below the character, there is a question: "Qual é o seu nome?". There is a text input field for the answer. Below the input field, there is another question: "Escolha a sua tentativa número". There are two radio button options: "1" and "2".

Fonte: < <https://forms.gle/5MRc4Q2XwL9bWgzW7>>. Acesso em: 16 jun. 2022

Figura 15 - Mão na Massa – Em Busca das Esferas do Dragão - Google Formulários

Desafio 1

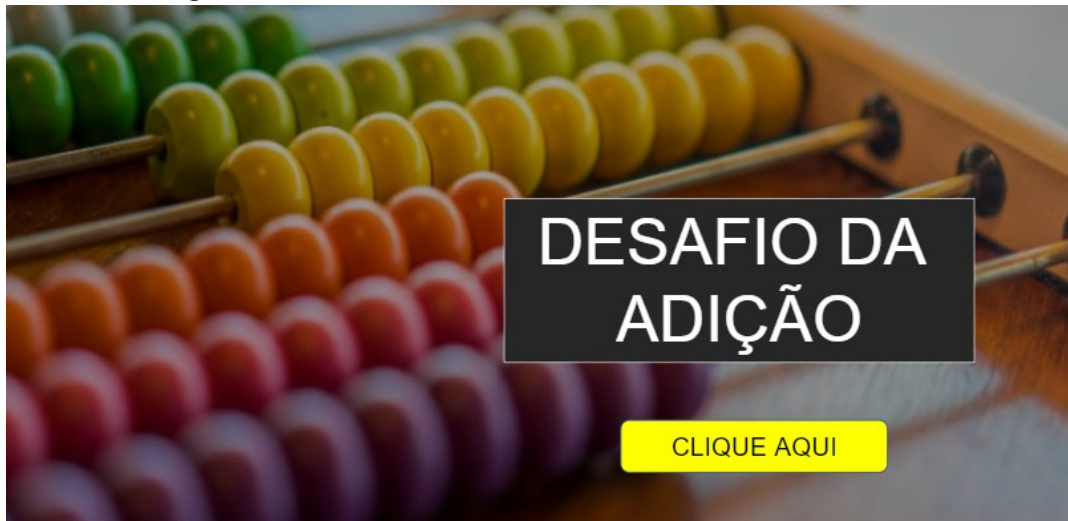
(SPAEC). O quadrilátero ABCD é semelhante ao quadrilátero EFGH. A medida do lado BC, em centímetros, é

11
 21
 8
 41

Voltar Próximo Limpar formulário

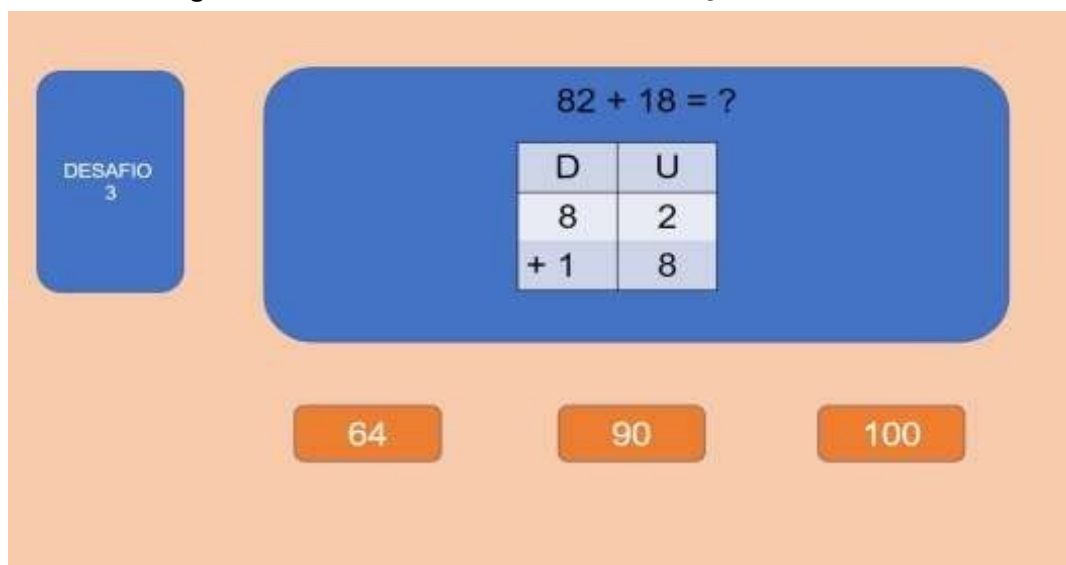
Fonte: < <https://forms.gle/5MRc4Q2XwL9bWgzW7>>. Acesso em: 16 jun. 2022

Figura 16 - Mão na Massa – Desafio da Adição - PowerPoint



Fonte: < <https://forms.gle/ipsrzPRxHDR2tCA77>>. Acesso em: 16 jun. 2022

Figura 17 - Mão na Massa – Desafio da Adição - PowerPoint



Fonte: < <https://forms.gle/ipsrzPRxHDR2tCA77>>. Acesso em: 16 jun. 2022

6.3 Questionário final

Ao término da realização do curso, aplicamos um questionário final aos professores cursistas, de forma a identificar os reflexos da participação na pesquisa. Compreendemos a importância de também considerar e refletir sobre os impactos da investigação sob o olhar dos participantes. Esse questionário está disponível no Apêndice B. O Quadro 9, apresenta uma síntese das respostas dos cursistas.

Quadro 9 - Síntese das respostas obtidas no questionário Final

QUESTÕES	RESPOSTAS
1) Após esta experiência em modalidade à distância, qual a sua opinião sobre cursos de formação continuada na modalidade em EAD?	93% afirmam que a experiência foi positiva. 7% não gostaram da experiência.
2) Pretende usar outras atividades envolvendo Jogos Digitais em suas aulas?	93% sim. 7% não
3) Você conseguiu construir seus jogos digitais durante o curso?	93% sim. 7% não.
4) Durante o curso, você aplicou na escola Jogos Digitais Educacionais de Matemática	50% sim. 50% não.
5) Pretende criar outros jogos digitais educacionais em suas aulas?	93% sim. 7% não
6) Você observou diferenças no ensino de conteúdos matemáticos por meio dessa prática pedagógica?	93% sim. 7% não
7) Após o curso, você considera seus níveis de saber tecnológico e digital mais desenvolvidos?	93% sim. 7% não

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A partir das respostas dadas ao Questionário Final, presentes no Quadro 9,

podemos observar que 93% dos professores cursistas consideraram positiva a experiência na participação de um curso de formação continuada em formato de MOOC.

Segundo Garcia (2014), a formação contínua dos profissionais da educação tem como objetivo o aprimoramento acadêmico e a busca pelo desenvolvimento profissional. Durante a atuação docente, os professores deparam-se com a necessidade de aperfeiçoamento acerca de metodologias e de seus componentes curriculares. O autor destaca que os cursos de formação continuada ajudam a suprir parte dessa carência auxiliando nas renovações sobre práticas pedagógicas levando os professores a reestruturar e aprofundar conhecimentos adquiridos na formação inicial.

Diante das dificuldades de muitos professores, como falta de tempo, altas jornadas de trabalho, a falta de recursos para deslocamento e até mesmo o custo de algumas formações são fatores que dificultam a formação continuada na modalidade presencial, a modalidade Educação a Distância (EaD) surge como alternativa viável e tem expandido seu alcance, apresentando vantagens no processo educativo, como liberdade de horário, redução de custos, flexibilidade de local para trabalhar, capacidade de autonomia e auto aprendizagem (BELLONI, 2003).

Sobre o uso dos jogos digitais educacionais para o ensino da matemática, 100% dos cursistas concluintes acreditam que o uso pedagógico pode contribuir com o processo de ensino. Observamos na fala dos docentes participantes que os mesmos percebem que parte dos estudantes menosprezam os conteúdos matemáticos, colocando-os em lugar de pouca importância, alegando serem inúteis em seu cotidiano, como podemos ver nas participações verbais dos cursistas P5 e P9:

“Não sei ao certo se é impressão, mas quando explorei os games mesmo aqueles que não dão importância nunca, em nenhuma aula, participaram e perguntaram porque não é sempre assim.” (P5)

“Tenho alunos complicados em relação a atenção e muito questionadores sobre o porquê precisam aprender matemática, e quando eu trouxe os jogos, alguns passaram a querer entender mais, ao menos os conceitos.” (P9)

Os reais motivos dessas alegações, em muitos casos, são reconhecidos pelos

professores como o formato de aulas monótonas e sem a devida contextualização.

Neste sentido Ribeiro et al. (2018) afirma que os estudantes precisam estar preparados para as mudanças frequentes na sociedade e na escola, no seu papel de participar da formação de cidadãos críticos. Neste sentido, demandam ter educadores, e não apenas reprodutores de informação, que contribuam para a construção da cidadania do estudante e o preparem para lidar com as situações do cotidiano de forma ativa e pensante.

Segundo Santana dos Santos (2018) os indicadores educacionais revelam que grande parte dos estudantes da educação básica não tem domínio da matemática, área de conhecimento com grande relevância para a vida acadêmica, exercício da cidadania e também para o mercado de trabalho. Entretanto, existe uma necessidade de compreender que o conhecimento matemático vai além de saber resolver cálculos.

A utilização de jogos digitais educacionais, no contexto aplicado pelos professores cursistas, parece ser uma ferramenta que estimula o interesse dos estudantes na aprendizagem de conceitos matemáticos.

Neste viés, os relatos da pesquisa estão em acordo com a afirmação de Shimohara e Sobreira (2015), que dizem que formulação e resolução de problemas promovida pela interatividade com os jogos digitais de matemática, pode ser considerada inclusive como um instrumento de avaliação, pois fornece indícios de aumento do interesse do estudante sobre o domínio dos alunos em relação aos conceitos matemáticos, além de permitir que se observe a capacidade de criação em grupo e os relacionamentos interpessoais.

A pergunta “Você pretende usar outras atividades envolvendo Jogos Digitais em suas aulas?” obteve 93% de respostas positivas, com a maior parte dos professores concluintes afirmando que pretendem usar jogos digitais em suas aulas. O mesmo resultado foi encontrado quando perguntados “Pretende criar outros jogos digitais educacionais em suas aulas?”.

Quando perguntados sobre a razão de pretenderem fazê-lo, foram apontados como motivos três principais elementos: geram motivação e divertem, facilitam a compreensão de conceitos, e estimulam a descoberta de novos conceitos.

Sobre o efeito motivador, Hsiao (2007) diz que os jogos educacionais demonstram ter alta capacidade para divertir e entreter as pessoas e ao mesmo tempo, incentivam o aprendizado por meio de ambientes interativos e dinâmicos. Prensky (2012) também atrela o fator motivador à diversão, mencionando que ter

componentes de prazer e diversão inseridos nos processos de estudo é importante porque, com o aluno mais relaxado, geralmente há maior recepção e disposição para o aprendizado.

Já na tangente da facilitação da compreensão, alguns estudos mostram que os games viabilizam o desenvolvimento de habilidades cognitivas ao colocarem o estudante no papel de tomador de decisão e o expõe a níveis crescentes de desafios para possibilitar uma aprendizagem através da tentativa e erro, e da geração de elementos gráficos capazes de representar uma grande variedade de cenários. Por exemplo, auxiliam o entendimento de ciências e matemática quando se torna difícil manipular e visualizar determinados conceitos, como moléculas, células e gráficos matemáticos (FABRICATORE, 2000; MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004, PRENSKY, 2012).

Sobre a descoberta de novos conceitos de maneira voluntária, os games parecem estimular este fato. Não há como negar que pode haver, no design do game, uma proposta que provoque tal estímulo, mas independentemente da intencionalidade, parece ocorrer. Mitchell e Savill-Smith (2004) relatam que os games desenvolvem a capacidade de explorar, experimentar e colaborar, pois o feedback instantâneo e o ambiente livre de riscos provocam a experimentação e exploração, estimulando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança.

Outra questão levantada no questionário final foi: “Durante o curso, você aplicou na escola Jogos Digitais Educacionais de Matemática”, onde nosso objetivo era verificar, entre outros fatores, a praticidade da aplicação dos nossos modelos de games. 50% dos cursistas afirmaram ter aplicado, criando games orientados pelo curso e obtendo sucesso no uso destes em sala de aula. Enquanto que outros 50% não conseguiram realizar a aplicação. Destes, 30% alegaram falta de tempo em função da alta carga horária de trabalho e outros 70% alegaram não possuir infraestrutura para realizar a aplicação em sala de aula.

Muitos estudos demonstram que as TD, quando utilizadas na educação, podem oportunizar novas formas de ensinar e de aprender conteúdos curriculares (KENSKI, 2012; BORBA, SILVA & GADANIDIS, 2016; MOTTA & KALINKE, 2019).

Entretanto, a discussão acerca das dificuldades em relação ao uso das TD em ambiente escolar já decorre há anos. Cabero-Almenara (2001) mencionaram dificuldades relacionadas à presença de tecnologias digitais na escola, como quantidade, qualidade e atualização de equipamentos, manutenção, softwares

adaptados a conteúdos curriculares e necessidades educativas.

Figueiredo, Nobre e Passos (2015), relataram em sua pesquisa que grande parte dos professores participantes dizem que a infraestrutura de suas escolas não atende de forma satisfatória, além da falta de um técnico ou instrutor para gestão dos laboratórios, ao qual o professor possa se reportar e ter apoio quanto aos aspectos tecnológicos.

Santos (2019) afirma que com o maior uso de dispositivos pessoais ou o uso de equipamentos da própria escola, materiais digitais, ambientes virtuais na escola, demanda a implantação de uma infraestrutura. Para tanto, são fundamentais um bom planejamento e o investimento gradativo em frentes como suporte técnico, acesso à internet e compra de equipamentos. O autor ressalta ainda que implantar uma boa infraestrutura na escola é o primeiro passo de um percurso de democratização do uso de TD na escola, acompanhado de formação continuada aos professores para que se possa planejar boas propostas a serem realizadas com os estudantes.

A questão “Você observou diferenças no ensino de conteúdos matemáticos por meio dessa prática pedagógica?” apresentou como resultado 93% dos docentes afirmando que sim, houve observação de diferenças no ensino. Entre as diferenças comentadas pelos docentes durante os momentos síncronos, a principal e mais apontada foi em relação ao nível de interesse e ao estado de concentração. Eles observam que os games elevam os níveis de interesse dos estudantes pela compreensão de conceitos matemáticos durante e após a execução do game. Em relação ao estado de concentração, os professores cursistas relatam perceber que os estudantes se concentram em estados “mais profundos e centrados”, distraíndo-se pouco e por pouquíssimo tempo durante o exercício do game. Segundo um dos participantes, “eles ficam concentrados em um estado tão profundo que é preciso avisá-los que a aula já acabou” (P5).

Para Dewey (1933), o interesse está associado às atividades prazerosas e metas claras, construídas a partir de atividades agradáveis e que tenham significado. Atividades agradáveis contribuem para formar um conjunto de condições mentais ideais para a aprendizagem, fomentando a curiosidade e flexibilidade intelectual, características estas inerentes aos games.

Segundo Krapp (2005) o desenvolvimento do interesse depende de dois componentes. Para ele, existem os componentes biológicos basEaDos em

experiências emocionais que fornecem o feedback imediato sobre o estado de funcionamento do organismo em relação aos requisitos reais da situação e os componentes cognitivos conscientes, que são responsáveis pelo processo de formação da intenção — racionalidade analítica. Essa função é percebida quando a pessoa controla suas ações de forma consciente e esforçada para superar obstáculos durante uma atividade orientada por objetivos ou para realizar uma tarefa desinteressante (KRAPP, 2005, p.383).

Uma das possíveis contribuições deste estudo é o desenvolvimento de saberes tecnológicos e digitais. O Questionário Final trouxe uma pergunta específica sobre estes, buscando entender a percepção dos professores participantes do curso a respeito destes saberes. A pergunta foi: “Após o curso, você considera seus níveis de saber tecnológico e digital mais desenvolvidos?”. Dos docentes cursistas concluintes, 93% afirmaram que sim. Dentre os comentários, é relevante destacar a percepção dos professores sobre estes saberes. Eles comentaram entender um desenvolvimento significativo dos níveis de saber tecnológico pois passaram a conseguir construir os próprios games utilizando plataformas que ainda não haviam usado ou que não tinham um conhecimento profundo sobre as possibilidades e ferramentas delas, a observar o comentário dos participantes P11 e P13:

“No início do curso, tive a impressão de que eu não tinha os conhecimentos, principalmente de computação, para criar os jogos. Nunca havia usado para este fim. Depois compreendi que realmente é necessário ver a ferramenta de uma forma diferente, precisei reaprender a usar.” (P11)

“É necessário ter um conhecimento mínimo. Não é difícil, é até bem simples na verdade. Mas é preciso usar, experimentar as ferramentas.” (P13)

Comentaram ainda sobre uma possível forma de pensar diferente em relação a forma de expor conteúdos, após vivenciarem a experiência de construir e disponibilizar jogos de maneira online, utilizando-se de TDICs como aplicativos de comunicação instantânea e mídias sociais, por exemplo.

As respostas dos cursistas são suportadas por Araújo (2020) que afirma que o saber tecnológico é aquele manifestado em cada tecnologia e mídia digital possui características e linguagens específicas pelas quais veiculam valores, informações,

ideologias, entre outros. No mesmo sentido, Lemos e Vieira (2010) afirmam que compreensão do processo produtivo utilizando a ferramenta, somado ao entendimento do saber tecnológico e do conhecimento é o que formata o saber técnico à compreensão e à prática. No mesmo viés, Campos (2010) também confirma a percepção dos professores participantes ao dizer que a apropriação do saber tecnológico passa pelo saber fazer, e que esta não se isenta do saber como, porque e para quem utilizar.

No tocante à percepção dos cursistas sobre o desenvolvimento dos seus níveis de sabedoria digital, Prensky (2012) dá embasamento ao afirmar que a utilização da tecnologia em si propicia o descobrimento cognitivo além da capacidade inata do ser humano, o que conduz a sabedoria. O mesmo autor diz ainda que a sabedoria originada da utilização da tecnologia, potencialmente tem o intuito de melhorar nossas capacidades intelectuais e cognitivas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa descrita neste trabalho, norteadada pela questão: “O conhecimento da Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos, em um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores de Matemática, possibilita a construção de games que contribuam com o ensino para estudantes do Ensino Fundamental II?”, teve como objetivo geral verificar como a construção de jogos digitais educacionais contribui na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II.

Fica evidenciada, após a análise dos dados que, por meio dessa pesquisa, de fato a construção de jogos digitais é vista pelos professores como uma das possibilidades de promover o ensino de matemática. 93% dos participantes do curso entendem pretendem continuar utilizando os games como estratégia de ensino.

Notamos, em nossas observações durante a aplicação do curso que a construção destes games em plataformas como o Powerpoint e o Google Formulários, que embora não tenham sido criadas para este fim, se mostram eficazes nesta função, mesmo em um contexto remoto, por meio de um ambiente virtual de aprendizagem.

É possível perceber tal eficácia, nas discussões e propostas de games trazidas pelos participantes nas atividades do curso. Nesse sentido, fica entendido também que os professores conseguiram compreender o propósito do curso, realizando os módulos e participando dos fóruns e atividades, com vistas a se capacitar para construção de um jogo digital educacional. Foram capazes de criar, desenvolver e construir games viáveis com as novas técnicas aprendidas, que são factíveis de implantação nas escolas onde trabalham. A evidencia desta afirmação está no fato de 93% dos participantes apontarem que conseguiram construir seus games durante o curso.

Para atingir tal objetivo, realizamos uma investigação qualitativa e oferecemos um curso no formato MOOC. Utilizamos como instrumento de investigação observações, questionários e as atividades desenvolvidas pelos professores participantes no decorrer do curso. Ao concluir o estudo, por se tratar de um programa de mestrado profissional, propomos como produto educacional um curso no formato de MOOC que será disponibilizado juntos na plataforma Sophia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Por meio desta pesquisa, observamos que a construção de jogos digitais

educacionais de matemática pelos próprios docentes, utilizando as ferramentas *Microsoft Powerpoint*, *Google Formulários* e *Wordwall* foi bem-sucedida, pois os questionários, participação em Fóruns de Discussão e videoconferências, além da produção dos próprios games realizadas como atividade de conclusão do curso, mostram a compreensão e absorção da proposta pelos professores cursistas.

As análises evidenciam que a percepção dos professores em relação à oportunidade trazida pelo uso de games educativos para o ensino da matemática é uma realidade, visto que 100% dos participantes acreditam que usar pedagogicamente jogos digitais pode contribuir com o processo de ensino de Matemática e 93% deles pretende usar outras atividades envolvendo Jogos Digitais em suas aulas.

Desta forma é possível concluir que os professores que participaram deste estudo têm, em suas práticas pedagógicas, um olhar mais atento às possibilidades de utilização destas ferramentas e buscam mais intensamente o uso desses recursos. A utilização das TD no contexto de sala de aula, especialmente com o uso de games educacionais podem se tornar rotina, nos auxiliando muito no processo de construção de conhecimentos matemáticos.

É importante destacarmos que durante a realização da pesquisa, o mundo vivencia uma crise sanitária provocada pela pandemia da COVID- 19 e que esta foi apontada por vários participantes com um gatilho para a busca por conhecimentos relacionados não só ao uso de games educacionais, mas às TD em geral, uma vez que o uso foi intensificado pela necessidade de adaptações à nova realidade educacional. Isso ocorreu, por exemplo, em um primeiro momento com obrigatoriedade de aulas remotas, o que por consequência, promoveu a utilização de diferentes recursos digitais, para continuidade da oferta de ensino, já que o fechamento das escolas foi necessário como medida de enfrentamento à pandemia.

Vale ressaltar também que, segundo alguns professores cursistas, anteriormente à pandemia, já havia a percepção de que o interesse dos estudantes em aulas menos expositivas e mais interativas, com a utilização de TD já era uma realidade.

Diante deste cenário, no decorrer da pesquisa, foi perceptível que é possível a construção de jogos digitais educacionais por professores de matemática do ensino fundamental II, utilizando as ferramentas *Powerpoint*, *Google Formulários* e *Wordwall*. A escolha por utilizar estes recursos para propor que os professores cursistas

construíssem games educacionais em que os enredos tivessem conteúdos de matemática, nos permitiu investigar se esta ação poderia proporcionar que os professores ressignificassem suas práticas pedagógicas.

Buscando investigar as contribuições da construção de games educacionais para o ensino da matemática por professores deste componente curricular, verificamos que a utilização de games no contexto de sala de aula é mais investigada partindo do olhar para a aprendizagem, onde o foco é o estudante fazendo uso do game e suas possibilidades. Nosso estudo provocou um outro olhar, o do ensino, com o professor construindo sua ferramenta para buscar o despertar da aprendizagem do estudante.

É importante destacar que tivemos a oportunidade de observar como o professor percebe a necessidade do estudante ao construir o recurso digital que o auxiliará no processo de ensino, e que esta percepção, do professor enquanto construtor, faz diferença na proposta de ensino.

Assim, identificamos que conseguimos responder à questão de pesquisa. Concluímos que conhecer a Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos, por meio de um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores de Matemática, possibilitou a construção de games educacionais e que, na visão dos professores, estes contribuem com Ensino Fundamental II. Vimos que eles realizaram a conexão entre as estruturas apresentadas pela teoria com os games produzidos, procurando sempre estar em conjunto com as características apresentadas nas aulas de suporte teórico.

Também é possível concluir que atingimos o objetivo geral da investigação. Foi evidenciado pelos dados coletados que a construção de jogos digitais educacionais contribui na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II. Os participantes expressaram que a partir da interação entre os pares, da consulta aos seus materiais escritos e assistindo aos vídeos, foi possível construir games educacionais utilizando ferramentas apontadas pelos mesmos como “simples e fáceis de usar”, contribuindo assim para o processo de formação do professor e na ressignificação de suas práticas de ensino.

É importante que não esqueçamos de mencionar que também identificamos lacunas como as dificuldades em relação ao uso das TD em ambiente escolar como quantidade, qualidade e atualização de equipamentos, manutenção, softwares

adaptados a conteúdos curriculares e necessidades educativas. Estas foram apontadas como razão, inclusive, para a não oportunidade de colocar em prática os conhecimentos e propostas trabalhadas no curso de formação ofertado por este estudo.

Mesmo diante dessas dificuldades, os games educacionais desenvolvidos pelos professores cursistas concluintes do curso de formação, trouxeram possibilidades de investigação do conteúdo a partir de diferentes contextos, a definição, a aplicação e a contextualização, através da pesquisa.

A utilização das TD em sala de aula, já tão comentada em trabalhos anteriores sobre o tema, somados aos constructos produzidos neste estudo, nos possibilitam olhar para um novo formato às aulas a partir da abordagem do ensino de matemática. Reforçamos, no entanto, o que diversos outros estudos anteriores já afirmaram: o uso das TD de forma isolada não contribui com os processos de ensino e aprendizagem, se não houver um maior engajamento dos docentes e estudantes. Desta forma é necessário desenvolvermos práticas pedagógicas, através de um planejamento que atenda as especificidades de cada turma e o contexto educacional específico, assim a utilização das TD pode possibilitar a construção e/ou ressignificação de conceitos matemáticos.

Consideramos relevante mencionar as dificuldades e limitações presentes neste estudo. Percebemos que, em razão do autor principal desta pesquisa, Marc Prensky, não ser um pesquisador da área de educação, em muitos momentos precisamos encontrar outros autores que nos permitissem fazer ligações mais sólidas de alguns conceitos.

Uma limitação que destacamos é em relação ao volume de conteúdos e detalhamento destes. Em função do tempo bastante limitado, não foi possível abordar alguns conteúdos que, embora não fossem indispensáveis, poderiam ser um diferencial interessante, como por exemplo, a criação e edição de imagens.

Também queremos ressaltar que o produto foi ressignificado após sua aplicação e com base nas críticas e sugestões dos professores cursistas e de análises feitas pelos autores, e que sua versão final está disponibilizada na plataforma Sophia da UTFPR-CT.

Assim, trabalhos como este, que desenvolvam as habilidades e competências dos professores e que envolvam o uso pedagógico de TD para o ambiente escolar podem e devem ser incentivados.

A encerrar, peço licença para deixar aqui o meu registro de experiência. Minha percepção acerca do meu desenvolvimento pessoal, profissional e técnico me conduz a afirmar minha crença na educação e reafirmar que esta precisa se nortear para estar mais próxima da realidade. Entendo que é preciso rever, analisar, ponderar o “o que” estamos ensinando, o “como” estamos ensinando e principalmente o “porque” estamos ensinando. Este trabalho teve em sua proposta inicial uma provocação particular e que foi revitalizada após a sua conclusão. Tal provocação se dá à luz das palavras de Albert Einstein: “A maior insanidade das pessoas é querer resultados diferentes, fazendo sempre as mesmas coisas”.

Vivemos em um mundo diferente, de constantes e velozes transformações, com pessoas que conduzem estes processos e sim, enquanto professores e educadores podemos fazer a diferença na busca pela minimização do desequilíbrio social, se tivermos a coragem necessária para ensinarmos de maneira diferente aos diferentes que em nossas salas de aula estão.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Gama. A cultura lúdica e cultura digital: interfaces possíveis. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 3, n. 2, p. 101-112, Salvador, 2014. DOI: 10.9771/2317-1219f.v3i2.7873. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/7873>. Acesso em: 1 set.2021.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. **Gamificação: diálogos com a educação**. In: Fadel, Luciane Maria. et al. (Orgs.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97. Disponível em: <http://200.9.65.226/bitstream/fieb/667/1/gamificacao%20di%c3%a1logos%20cap.pdf>. Acesso em 1 set. 2021.

ANDRADE, Mariel; SILVA, Chérlia; OLIVEIRA, Thiago. **Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o Scratch**. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. São Paulo, p. 260-263, 2013.

ARAUJO, Marilete Terezinha Marqueti de. **Tessituras dos saberes docentes: a epistemologia da complexidade na construção do saber tecnológico pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020. 312 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/67890/R%20-%20T%20-%20MARILETE%20TEREZINHA%20MARQUETI%20DE%20ARAUJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 3 dez. 2021

ARNAB, Sylvester et al. Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. **British Journal of Educational Technology**, v. 46, n. 2, p. 391-411, 2015. DOI: [10.1111/bjet.12113](https://doi.org/10.1111/bjet.12113). Disponível em: https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.12113?casa_token=Og_s5L5ZZoQAAAAA%3ApmwGwduSualAh2OkGg6-OLY9j8-ZqkgwzL0jrv_1FEb6sbliypSZXIZBeVCGQfKPUFZXONVILvV1xA. Acesso em: 1 set. 2021.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Aprendizagens e jogos digitais**. Campinas: Alínea, 2011, 194 p.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Jogos digitais e aprendizagens: o jogo Age of Empires III desenvolve ideias e raciocínios históricos de jovens jogadores?** 2000. 238 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Educação. Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FAEC-84YTDL>. Acesso em: 1 set. 2021.

BARRETO, Livia de Sousa et al. Gamification Aspects in Detail: Collectanea of Studies to Renew Traditional Education. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 1, n. 4, 2016. DOI: [10.5281/zenodo.59479](https://zenodo.org/record/59479). Disponível em: <https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/126>. Acesso em: 1 set. 2021.

BATTAIOLA, André Luiz. Jogos por computador: Histórico, relevância tecnológica e mercadológica, tendências e técnicas de implementação. In: **Anais do XIX Jornada de Atualização em Informática**, Sociedade Brasileira de Computação - SBC, p. 83–122, 2000. Disponível em: <http://livrozilla.com/doc/1647046/jogos-por-computador-%E2%80%93-hist%C3%B3rico--relev%C3%A2ncia>. Acesso em: 17 ago. 2020.

BOYLE, Elizabeth; CONNOLLY, Thomas M.; HAINEY, Thomas. The role of psychology in understanding the impact of computer games. **Entertainment computing**, v. 2, n. 2, p. 69-74, 2011. DOI: [10.1016/j.entcom.2010.12.002](https://doi.org/10.1016/j.entcom.2010.12.002). Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952110000200?casa_token=YZLZICuJc44AAAAA:5obwnoJ1Ga3Gb8hXvRmMc35BLVuCM73NVVRkEdktOSUcVj91bbIH0--xnZzcjyXX0J69lfeKsA. Acesso em: 1 set. 2021.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015, 152 p.

BORTOLAZZO, Sandro Faccin. **Nascidos da Era Digital: outros sujeitos outra geração**. In: XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas, 2012.

BOTTINO, Rosa Maria et al. Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. **Computers & Education**, v. 49, n. 4, p. 1272-1286, 2007. DOI: [10.1016/j.compedu.2006.02.003](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.02.003). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131506000418>. Acesso em: 1 set. 2021.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. 126p. E-book. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4455428/mod_resource/content/1/Gamification.pdf . Acesso em: 28 jul. 2020.

CAVALCANTE, M. T. M. **O ensino de Matemática, a neurociência e os games: Desafios e possibilidades**. 2018. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual da Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Campina Grande, 2018. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3231>. Acesso em: 1 set. 2021.

COLE, A. L.; KNOWLES, J. G. **Teacher development partnership research: a focus on methods and issues**. American Educational Research Journal, n. 30, v. 3, p. 473-495, 1993.

CONTRERAS, Ruth Sofhía et al. **Aprendizagem baseada em Jogos Digitais Entrevistas com professores que utilizam jogos digitais em suas práticas educativas**. 2013.

CRAWFORD, Chris. **The art of Computer Game Design**. 1982. Washington: Washington State University. Disponível em: https://www.digitpress.com/library/books/book_art_of_computer_game_design.pdf. Acesso em: 26 jul. 2020.

DA FONSECA, Vitor. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem**. Porto Alegre: 2008.

DE ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite. **Das tecnologias às tecnologias digitais e seu uso na educação matemática**. Nuances: estudos sobre Educação, v. 26, n. 2, p. 224-240, 2015.

DE SOUZA CHIARI, Aparecida Santana. **Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras**. Perspectivas da Educação Matemática, v. 11, n. 26, 2018.

DE SOUSA OLIVEIRA, Marcelo. **Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco**. Revista BOEM, v. 7, n. 14, p. 79-93, 2019.

DETERDING, Sebastian et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: **MindTrek '11: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments**, p. 9-15, 2011. DOI: [10.1145/2181037.2181040](https://doi.org/10.1145/2181037.2181040). Disponível em: https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2181037.2181040?casa_token=cK5eo8O_hPAAA%3AAOHZpZI-aUQ5mI9U3ymEWmPC6dOM8tWix9Ue4XIPKB0lhScZi1DaEIRzVXAjp64PLELMvaleWCpc. Acesso em: 1 set. 2021.

DEWEY, John. **How we think** (revised edition). DC Heath, Boston, 1933.

FELICETTI, Vera Lucia. **Um estudo sobre o problema da MATOFOBIA como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. 2007. 215 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3295>. Acesso em: 1 set. 2021.

FIGUEIREDO, Gislaine Lourenço Rocha; NOBRE, Isaura Alcina Martins; PASSOS, Marize Lyra Silva. **Tecnologias computacionais na educação: Desafios na prática docente**. In: Anais do XXI Workshop de Informática na Escola. SBC, 2015. p. 127-136.

FINKEL, Don. **Dar clase con la boca cerrada**. Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública Págs, v. 49, p. 60, 2008.

GALLO, Sérgio Nesteriuk. **Jogo como elemento da cultura: aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do jogar**. 2007. 200 f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Pós-graduação em Comunicação e Semiótica, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/4906/1/Sergio%20Gallo.pdf>. Acesso em: 1 set. 2021.

GARRIS, Rosemary; AHLERS, Robert; DRISKELL, James E. Games, motivation, and learning: A research and practice model. **Simulation & gaming**, v. 33, n. 4, p. 441-467, 2002. DOI: [10.1177/1046878102238607](https://doi.org/10.1177/1046878102238607). Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1046878102238607?casa_token=YTH_fim04EvUAAAA%3ACtrcQTTotD-BkfYf_SuB0WCEUQWSHYhUTTFv5Sa5JQ6XZFLRSd0VrQ-hk5yfumti5E87CjNX4_Dj&. Acesso em: 1 set. 2021.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. *Educação e Pesquisa*, v. 45, 2019.

KALINKE, Marco Aurélio; MOCROSKY, Luciane; ESTEPHAN, Violeta Maria. Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 15, n. 2, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/13363>. Acesso em: 1 set. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. *Revista diálogo educacional*, v. 4, n. 10, p. 1-10, 2003. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189118047005.pdf>. Acesso em: 1 set. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. São Paulo: Editora Papyrus, 2003, 160 p.

KENSKI, Van Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus, 2007, 144 p.

KRAPP, Andreas. **Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations**. *Learning and Instruction*, v. 15, n. 5, p. 381-395, 2005.

LEMOS, Rita Maria; VIEIRA, Vania Maria de Oliveira. Educação tecnológica e formação docente: saberes e práticas em foco. *Revista Profissão Docente*, v. 10, n. 21, 2010. DOI: [10.31496/rpd.v10i21.208](https://doi.org/10.31496/rpd.v10i21.208). Disponível em: <http://revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/208>. Acesso em: 1 set. 2021.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era da Informática**. 8 ed. São Paulo. Editora 34. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 1999, 208 p.

LISTER, Martin et al. **New media: A critical introduction**. Routledge, 2008.

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013, 128 p.

MATHIAS, Sergio Larruscaim; SAKAI, Celio. **Utilização da Ferramenta Google Forms no Processo de Avaliação Institucional**: Estudo de Caso nas Faculdades Magsul. In. Autoavaliação Institucional e Comissões Próprias de Avaliação (CPA). Anais dos seminários regionais sobre autoavaliação institucional e comissões próprias de avaliação (CPA) 2013

MATTAR, João. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 181 p.

MATTAR, João. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância**. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. 118 p.

MEREDYK, Fernanda.; ELIAS, Ana. Paula de Andrade Janz; MOTTA, Marcelo Souza. Um panorama dos aplicativos gratuitos de geometria disponíveis para smartphones Androids. In: **I Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática** - EPTM, 2018. SBEM-PR, Unespar, Apucarana, PR. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPTM/I_EPTM/paper/view/719/608. Acesso em: 1 set. 2021.

MEREDYK, Fernanda; MOTTA, Marcelo Souza. **OS SABERES DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM UMENSINO HÍBRIDO**. Redin-Revista Educacional Interdisciplinar, v. 8, n. 1, 2019.

MITCHELL, Alice; SAVILL-SMITH, Carol. **The use of computer and video games for learning: A review of the literature**. Londres: Learning and Skills Development Agency (LSDA), 2004.

MORAN, José. Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian.; MORAN, José. (orgs) **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 01-26.

MOTTA, M. S. **Contribuições do Superlogo ao Ensino de Geometria do Sétimo ano da Educação Básica**. 2018. 226 f. Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_MottaMS_1.pdf. Acesso em: 1 set. 2021.

MOTTA, M. S. **O Estágio Supervisionado na Formação Inicial do Professor de Matemática no Contexto das Tecnologias Educacionais**. 2012. 354 f. Tese (Doutorado). Universidade Cruzeiro do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática São Paulo, 2012. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1wgrC4-dv67HGhGnxtlGmrO6WktrqSoIE/view>. Acesso em: 1 set. 2021.

MOTTA, Marcelo Souza. Formação inicial do professor de matemática no contexto das tecnologias digitais. **Contexto & Educação**, v. 32, n. 102, p. 170-204, 2017. DOI: [10.21527/2179-1309.2017.102.170-204](https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.102.170-204). Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6868>. Acesso em 1 set. 2021.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e educação**. Tradução de: José Armando Valente, 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985. 256 p.

PAULA, Rosa Monterio. **O Ensino de Matemática mediado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação**—Uma caracterização do Elemento Visualização segundo uma concepção fenomenológica. Marcelo Braga1. 2010.

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. On the Horizon, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001. Disponível em: <http://poetadasmoreninhas.pbworks.com/w/file/60222961/Prensky%20-%20Imigrantes%20e%20nativos%20digitais.pdf> . Acesso em: 03 ago. 2019.

PRENSKY, Marc. H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. **Innovate: journal of online education**, v. 5, n. 3, 2009. Disponível em: <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss3/1/>. Acesso em: 1 set. 2021.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo. 2012. Tradução de Eric Yamagute. 575 p.

PRENSKY, Marc. **“Não me atrapalhe, mãe – estou aprendendo!”**: como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI – e como você pode ajudar! São Paulo: Phorte, 2010. Tradução Lívia Bergo. 318 p.

PRENSKY, Marc. **Brain gain: Technology and the quest for digital wisdom**. New York: St. Martin's Press, 2012.

SANTAELLA, Lucia. **Transmutações da escrita em suporte digital**. Santa Cruz do Sul, v.37 n.62, p.2-15, jan.-jun., 2012.

SANTOS, Hélio Rodrigues dos.; RECK, Jair. SANTOS, Rafael Barcelos. **COVID-19: O ensino EaD e as novas tecnologias no contexto das escolas públicas do Estado de Goiás**. In: OLIVEIRA, L. R. Dilemas Contemporâneos. VI. ed. Nova Xavantina, MT. Pantanal, 2021, p. 57-72.

SANTOS, Juciene Gouveia dos. **O uso das tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de Inglês**. Trabalho de Conclusão de Curso. IFPB, Cabedelo, 2020.

SANTOS, Odemes Silva. **Dificuldade do uso da tecnologia pelos docentes no ambiente escolar: desafios contemporâneos**. Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação-Unisul Virtual, 2019.

SCHERER, Suely; BRITO, Gláucia da Silva. **Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades**. Educar em Revista, v. 36, 2020.

SHIMOHARA, Cintia; SOBREIRA, Elaine. **Criando Jogos Digitais para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental I**. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2015. p. 72-81.

SOUZA, Maria do Socorro; TAMANINI, Paulo Augusto; SANTOS, Jean Mac Colle Tavares. **Cultura digital: tecnologias, escola e novas práticas educativas**. Revista Pedagógica, Chapecó, v. 22, p. 1-19, 2020. Submetido em: 01 de julho de 2020. Aprovado em: 28 de setembro de 2020.

WINTER, Natália J. et al. **Incentivo ao estudo através dos jogos: Experiências no desenvolvimento de uma Rede Social Gamificada**. Ingeniería e Innovación, v. 2, n. 1, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 17 edição, 2014. 328 p.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005. 320 p.

VALENTE, José Armando. **Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador: o papel do computador no processo ensino-aprendizagem.** In: Integração das tecnologias na educação. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

VALENTE, José Armando. Informática na educação: confrontar ou transformar a escola. **Perspectiva**, v. 13, n. 24, p. 41-49, 1995. DOI: <https://doi.org/10.5007/%25x>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10703>. Acesso em: 1 set. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL

Assunto: o perfil e os pré-conhecimentos do professor cursista quanto a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais e a construção de jogos digitais para o ensino da Matemática.

Olá caro cursista, o questionário a seguir trata do tema proposto por este curso, a Construção de Jogos Digitais Educacionais para o ensino da Matemática. Sugerimos que responda as questões conforme as suas experiências profissionais e pessoais sobre o referido assunto, desta forma poderemos avaliar os dados a serem investigados em nossa pesquisa. Desde já agradecemos pela participação!

1. Data da realização do questionário: _____
2. Qual a sua idade? _____
3. Qual cidade e estado você mora? _____
4. Qual/quais escola(s) municipal/municipais e/ou estadual/estaduais em que você atua?

5. Quais são os anos/séries escolares que você atende atualmente?

6. Há quanto tempo você exerce o magistério? _____

7. No decorrer de sua carreira como professor(a), você realizou cursos de formação continuada?

7.1 () Sim. Cite os mais relevantes para a sua formação.

7.2 () Não. Por quê?

7.3 Em quais modalidades a maioria desses cursos foram ofertados (presencial, semipresencial, EAD)? _____

8. Você já utilizou alguma tecnologia digital em suas aulas?

8.1 () Sim. Qual/quais?

8.2 () Não. Por quê?

9. Você já fez uso de algum jogo digital em suas práticas?

9.1 () Sim. Explique brevemente sua compreensão sobre o assunto:

9.2 () Não.

10. Você já criou jogos digitais com finalidade educacional?

10.1 () Sim. Exponha brevemente de que forma ocorreu/ocorreram:

10.2 () Não. Por quê?

11. Acredita que usar TD aliadas a metodologias diferenciadas, como a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, pode contribuir com os processos de ensino de Matemática?

11.1 () Sim. Por quê?

11.2 () Não. Por quê?

12. Numa escala que contempla níveis baixo, médio, ótimo e avançado, como você considera seu nível de saber tecnológico e saber digital?

12.1 () Baixo

12.2 () Médio

12.3 () Ótimo

12.4 () Avançado

APÊNDICE B – TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: ENSINO E JOGOS DIGITAIS: POSSIBILIDADES PRÁTICAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Pesquisador: Fabio Mendes Teófilo, residente à rua General Carneiro, 1047, apto. 34, bairro Alto da Glória, Curitiba, Paraná. CEP 80060-150. Fone: (41) 99829-8782; proffabiomendes@gmail.com

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, residente à rua José Antônio Belém 1937, Bairro Santa Felicidade, Curitiba, Paraná. CEP 82410-290. Fone: (41) 3310-4545; marcelomotta@utfpr.edu.br

Local de realização da pesquisa: Plataforma Moodle da UTFPR;
<https://moodle.utfpr.edu.br/login/index.php>

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como temática: DESENVOLVENDO GAMES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE UM CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO.

A pesquisa de mestrado profissional a ser realizada, condiz ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Curitiba, atendendo a Linha de Pesquisa de Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.

Como parte integrante dela, ofertamos um curso de extensão na modalidade Educação à Distância (EAD), buscando investigar de que forma os conhecimentos atrelados a construção de jogos digitais educacionais contribuem para a formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental II.

Portanto, uma das possibilidades de uso pedagógico das tecnologias aliadas a metodologias diferenciadas, condiz com o uso de jogos digitais educacionais. Neste viés, propomos o curso “DESENVOLVENDO GAMES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE UM CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO”, como parte integrante da nossa pesquisa de mestrado, a fim de coletar dados e analisá-los, verificando se os conhecimentos da Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais e da construção de jogos digitais educacionais, contribuem significativamente na formação continuada de professores para o ensino de conteúdos matemáticos, considerando desde o planejamento a efetivação de tal estratégia.

Objetivos da pesquisa

Objetivo geral: Verificar como a construção de jogos digitais educacionais contribuem significativamente na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental II.

Objetivos específicos:

- Identificar o conhecimento dos professores participantes sobre a utilização de tecnologias digitais no Ensino de Matemática;

- Apresentar a Teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais na formação continuada como uma possibilidade de abordagem para o uso de metodologias inovadoras de processos de ensino e aprendizagem;
- Apresentar possibilidades de uso dos softwares Microsoft Powerpoint e Google Forms e o WordWall como ferramentas para a construção de jogos digitais usados nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática;
- Elaborar um produto educacional que dê suporte ao educador matemático na compreensão e aplicação da APBJD e no uso dos softwares Microsoft Powerpoint e Google Forms.

Participação na pesquisa

Para obtenção dos dados desta pesquisa, será ofertado o curso de extensão virtual e gratuito “DESENVOLVENDO GAMES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO A APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE UM CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO”, na plataforma Moodle da UTFPR/Curitiba, que gerará certificado de participação e frequência aos participantes de 26 horas. O curso será realizado no 1º semestre de 2021 na modalidade virtual, para no máximo 100 participantes, sendo estes professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II da rede pública de ensino no Brasil, todos com idade superior a 18 anos.

Comunicamos que todas as intervenções que ocorrerão no decorrer do curso serão de modo virtual. O curso será realizado no Moodle, ambiente em que os cursistas deverão acessar materiais, fazer postagens de tarefas e realizar interações entre seus pares, tais ações serão realizadas de forma assíncrona. Uma das propostas do curso será o encerramento de cada unidade por meio de videoconferência na plataforma Google Meet. Para essa ação, não será utilizado nenhum registro de filmagem, imagem ou áudio do professor para composição do banco de dados, apenas a pesquisadora fará suas observações e anotações sobre o encontro. Frisamos que não será obrigatório a participação do cursista nas videoconferências, pois compreendemos que pode haver compatibilidade de data e horário desses encontros on-lines, com algum compromisso profissional e/ou pessoal do cursista. Todavia, a qualquer momento o mesmo poderá pedir auxílio e tirar suas dúvidas com a pesquisadora por meio de mensagem escrita no Moodle ou por e-mail particular dela (que consta neste TCLE).

Na sequência, o Quadro 1 apresenta a estrutura do curso que está organizada em oito unidades sequenciais, destacando: data, o tema de cada unidade, breve descrição do que será visto na unidade e carga horária prevista para o cumprimento de cada tarefa/ação na unidade.

Quadro 1 – Estrutura do curso para o 1º semestre de 2022

Etapa	Data	Breve Descrição			Carga Horária
		O que	Como	C.H	
Primeiros Passos (3 horas)	27/01/22 a 30/01/22	Apresentação do curso	Vídeo Aula	5min	45min
		Mini Treinamento Moodle	Vídeo Aula	5min	
		Atualização de perfil no Moodle	Vídeo Instrucional	5min	
		Questionário inicial	Vídeo Instrucional + Google Formulário disponível no Moodle	15min	
		TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Vídeo Instrucional + Google Formulário disponível no Moodle	15min	
		Jogos e Jogos Digitais	Vídeo Aula	5min	

		Como os jogos “ensinam”?	Vídeo Aula	5min	2h15min
		3 Perspectivas: O estudante, o professor e a escola	Vídeo Aula	5min	
		Tipos de Jogos	Vídeo Aula	5min	
		6 Elementos Estruturais	Vídeo Aula	5min	
		Outros elementos importantes	Vídeo Aula	5min	
		E-book 1 – ABJD	Moodle/PDF	30min	
		Atividade para postagem 2	Moodle	1h15min	
Construindo Jogos Educacionais no Powerpoint (3 horas)	31/01/21 a 06/02/22	Sobre a Ferramenta	Vídeo Aula	10min	3h
		Desenvolvendo o Contexto	Vídeo Aula	10min	
		Organizando os Elementos	Vídeo Aula	20min	
		Animações	Vídeo Aula	20min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	1h	
		Papo com o professor – 16/04	Videoconferência	1h	
Construindo Jogos Educacionais no Google Forms (4 horas)	07/02/22 a 13/02/22	Sobre a Ferramenta	Vídeo Aula	15min	4h
		Desenvolvendo o Contexto	Vídeo Aula	15min	
		Organizando os Elementos	Vídeo Aula	15min	
		Animações	Vídeo Aula	15min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	1h30min	
		Papo com o professor	Videoconferência	1h30min	
Construindo Jogos Educacionais com o Word Wall I e II (4 horas)	14/02/22 a 20/02/22	Sobre a Ferramenta	Vídeo Aula	15min	4h
		Desenvolvendo o Contexto	Vídeo Aula	15min	
		Organizando os Elementos	Vídeo Aula	15min	
		Animações	Vídeo Aula	15min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	1h30min	
		Papo com o professor	Videoconferência	1h30min	
Mão na massa: produção e entrega dos games dos cursistas SEMANA 5 (6 horas)	21/02/22 a 27/02/22	21/02 – Papo com o professor (Não obrigatório)	Videoconferência	2h	6h
		23/02 – Papo com o professor (Não obrigatório)		2h	
		25/02 – Papo com o professor (Aplicação do Questionário Final)		2h	

Fonte: Autoria Própria (2020).

A participação do pesquisador acontecerá em ambiente virtual, iniciando no dia 27 de janeiro de 2022, com a abertura das unidades de estudos na plataforma Moodle, gerenciada pela UTFPR. O pesquisador postará os materiais da unidade vigente, seguindo uma sequência cronológica, isto é, antes do início de cada unidade, serão postados os materiais, aberto o fórum

e a atividade. As unidades só serão fechadas 30 dias após o término do curso, ou seja, no dia 27 de março de 2022.

O professor cursista terá 25 de janeiro a 21 de fevereiro para completar as unidades formativas e 21 a 27 de fevereiro para realizar a atividade final, que é a produção de um jogo educacional utilizando uma das ferramentas ensinadas no curso. Geralmente as unidades seguirão a seguinte organização:

- a) Vídeo Aula;
- b) Materiais de estudo (e-book);
- c) Fórum de discussão;
- d) Atividade para postagem (Fixação);
- e) Videoconferência.

Nas videoaulas o professor/pesquisador irá explorar os conteúdos através de explicações de definições, conceitos e exemplos. Estes serão reforçados utilizando materiais de estudo disponibilizados no curso.

Sobre os “Materiais de estudo”, construímos e-books interativos que contam com indicações e links de textos informativos e acadêmicos, vídeos educacionais, imagens e outros recursos de domínio público, que possibilitem a compreensão do professor cursista sobre o que está sendo abordado na unidade, visando discussão coletiva em fórum sobre o tema investigado. Estes materiais ficarão disponíveis durante todo o curso para que o professor realize download e/ou impressão caso precise.

No “Fórum de discussão”, o participante digitará (até 10 linhas) a sua compreensão do material investigado. Neste momento ele poderá fazer comentários construtivos e reflexivos nas postagens dos outros colegas, podendo até auxiliá-los pela busca de entendimento sobre o assunto. A pesquisadora fará o acompanhamento desses momentos, mediando as interações e dando o feedback.

As “Atividades para postagem”, serão realizadas através de formulários do Google, através de questões abertas e fechadas, de acordo com o assunto abordado na unidade. Novamente, o pesquisador acompanhará os comentários, mediando situações e dando o feedback.

Na “Videoconferência” haverá no Moodle informações quanto a data, horário e link de acesso à plataforma Google Meet. Neste momento a intenção é oportunizar ao cursista um meio de expressar suas ideias, dificuldades e possíveis resultados com o professor/pesquisador e que este possa também, através desta interação, perceber e ajudar.

O tempo previsto para essas ações foi evidenciado no Quadro 1.

Após tais esclarecimentos, seguem as intervenções que deverão ser realizadas pelo professor cursista e mediadas pelo pesquisador, no decorrer das oito unidades do curso.

Na semana 1, temos a etapa “**Primeiros Passos**”, o participante irá visualizar o vídeo de apresentação do curso. Depois desse processo, o professor irá assistir um vídeo (20 minutos) sobre o sistema Moodle enquanto AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), ferramentas, feedbacks das atividades e outros detalhes. Depois teremos uma videoconferência de aproximadamente 20 min para tirarmos dúvidas sobre os cadastros e auxiliar os cursistas que tiverem alguma dificuldade em relação ao cadastro, como atualizar o seu perfil no Moodle e de como enviar mensagens ao pesquisador, caso precise, por meio dessa plataforma. Atentamos que após isso, ou durante o vídeo, o cursista também poderá fazer esta atualização do perfil

(nome completo, e-mail, cidade e foto). A seguir, participará do fórum de apresentação dos participantes digitando um texto de aproximadamente 10 linhas, com uma breve apresentação profissional, sua experiência de trabalho, a expectativa quanto ao curso e outra informação que achar relevante. Na sequência, responderá um questionário inicial digital com 10 questões abertas que abordam sobre o perfil do professor cursista, sua experiência profissional, expectativas e intenções quanto ao curso proposto. Por fim, os participantes serão convidados a participarem da videoconferência com o pesquisador, para tirarem dúvidas a respeito do curso.

Ainda nesta mesma semana acontece a etapa “**Primeiros Passos**”, o participante irá assistir as vídeo aulas sobre o que será proposto na unidade. Esta contempla a estrutura inicial do curso que difere o universo de Jogos Digitais e da **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. O cursista irá acompanhar seis vídeos sobre a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais e suas aplicações (com foco no ensino da Matemática), e realizará a leitura do e-book

da etapa, que contempla links de textos científicos sobre o tema da unidade Depois de realizado tais estudos irá realizar e postar a atividade de fixação no formulário do Google que estará disponível. Esta atividade é mista (possuindo questões fechadas e abertas).

Entrando na semana 2, temos a etapa “**Construindo Jogos Educacionais no Powerpoint**”. O participante assistirá aos vídeos que são divididos em etapas para a construção de um jogo utilizando a ferramenta powerpoint e participará do fórum de discussão escrevendo sua compreensão a respeito do assunto exposto (digitar cerca de 10 linhas). No último dia, o participante poderá participar do momento síncrono que chamamos de “Papo com o Prof” através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle.

Na semana 3, a etapa “**Construindo Jogos Educacionais no Google Formulários**”, segue o padrão como as demais ferramentas que o curso aborda. No primeiro dia, o participante assistirá vídeos que são divididos em etapas para a construção de um jogo utilizando a ferramenta Google Formulários. Após isso participará do fórum de discussão escrevendo sua compreensão a respeito do assunto exposto (digitar cerca de 10 linhas). Após isso poderá participar do momento síncrono que chamamos de “Papo com o Prof” através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle.

A última ferramenta apresentada no curso é trabalhada na semana 4 com a etapa “**Construindo Jogos Educacionais no Wordwall**”. No primeiro dia, o participante assistirá a vídeos que são divididos em etapas para a construção de um jogo utilizando a ferramenta Google Formulários. Após isso participará do fórum de discussão escrevendo sua compreensão a respeito do assunto exposto (digitar cerca de 10 linhas). No segundo momento poderá participar do momento síncrono que chamamos de “Papo com o Prof” através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle.

A conclusão do curso se dá na semana 5, tendo a etapa “**Mão na massa: produção e entrega dos games dos cursistas**”. Nesta etapa os cursistas deverão construir seus próprios games utilizando uma das ferramentas apresentadas durante o curso. O pesquisador estará disponível em 3 encontros, com duração de 2 horas cada nesta última etapa para auxiliar os cursistas e realizar a aplicação do questionário final.

Após a finalização do curso, o pesquisador fará o levantamento da carga horária de participação dos professores nas tarefas propostas no curso, enviando-as ao departamento da UTFPR responsável para emissão de certificado digital, para na sequência, enviá-los aos e-mails dos cursistas.

Seguem algumas informações complementares sobre a experiência:

- **Critérios de inclusão:** professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II da rede pública de ensino no Brasil. Todos maiores de 18 anos.
- **Critérios de exclusão:** Professores que não tenham acesso às tecnologias digitais necessárias para a realização das atividades propostas no projeto. Professores que não possuam disponibilidade de tempo para a realização do curso proposto no projeto dentro do período de avaliação do mesmo.
- **Riscos:** será primado, nesta pesquisa, permitir que os participantes se expressem livremente durante as tarefas e fóruns propostos no curso. Entretanto, caso ocorram posicionamentos que possam gerar desconforto aos participantes durante tais ações, com afirmativas generalistas sobre as práticas de ensino e demais temas afins, a pesquisadora mediará as conversas, buscando evitar e/ou minimizar desconfortos.
- **Ressarcimento e indenização:** o desenvolvimento da pesquisa não gerará custos financeiros. Desta forma, os participantes não serão ressarcidos, somente o tempo de envolvimento que será adequado às possibilidades de cada um. No entanto, o direito à indenização haverá sempre que um participante entender que houve algum tipo de dano, de acordo com a Resolução 466/12⁴ do Conselho Nacional de Saúde.
- **Benefícios:** aprimorar nos professores a consciência quanto a possibilidades do uso de TD e metodologias como a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais ao processo de ensino de Matemática; assimilar por meio de trocas com os seus pares, outras formas de explorar o uso dos games e TD em contexto educacional e; a formação docente em ambiente virtual de aprendizagem.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome Completo: _____
 RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: _____
 CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____
 Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Fabio Mendes Teófilo

Assinatura pesquisador: _____ Data: 18/04/2021

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Fabio Mendes Teófilo, via e-mail: proffabiomendes@gmail.com ou telefone: (41) 99829-8782.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **E-mail:** coep@utfpr.edu.br

⁴ Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/publicacoes/legislacao/resolucao-cns-466-12>>. Acesso em: 07 maio 2020.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL

Assunto: as percepções do professor cursista após curso de extensão sobre Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais e a construção de jogos digitais para o ensino da Matemática.

Olá caro cursista, o questionário a seguir trata do tema proposto por este curso, a Construção de Jogos Digitais Educacionais para o ensino da Matemática. Sugerimos que responda às questões conforme as suas experiências profissionais e pessoais sobre o referido assunto, desta forma poderemos avaliar os dados a serem investigados em nossa pesquisa. Desde já agradecemos pela participação!

1. Após esta experiência na modalidade à distância, qual a sua opinião sobre cursos de formação continuada na modalidade em EAD?

2. Acredita que usar pedagogicamente jogos digitais pode contribuir com o processo de ensino de Matemática?

3.1. () Sim. Por quê?

3.2. () Não. Por quê?

3. Pretende usar outras atividades envolvendo Jogos Digitais em suas aulas? Por quê?

4. Você conseguiu construir seus jogos digitais durante o curso?

4.1. () Sim. Como?

4.2. Não. Por quê?

5. Durante o curso, você aplicou na escola Jogos Digitais Educacionais de Matemática? _____

5.1. Sobre qual conteúdo? _____

5.2. Para quais turmas de estudantes? _____

5.3. Por que optou por ele?

6. Pretende criar outros jogos digitais educacionais em suas aulas?

6.1. () Sim. Quais?

6.2. () Não. Por quê?

7. Você observou diferenças no ensino de conteúdos matemáticos por meio dessa prática pedagógica? Se sim, quais foram?

8. Após o curso, você considera seus níveis de saber tecnológico e digital mais desenvolvidos?
