

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Trabalho de Conclusão de Curso

Lucas Fonseca Vaz

Minemática: contribuições de episódios do jogo

Minecraft para o ensino de Matemática

OURO PRETO – MG

2021

Lucas Fonseca Vaz

Minemática: contribuições de episódios do jogo Minecraft
para o ensino de Matemática

Monografia apresentada à Banca Examinadora, como exigência parcial à obtenção do grau de licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto, sob orientação do Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu.

OURO PRETO – MG

2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

V393m Vaz, Lucas Fonseca .
Minemática [manuscrito]: contribuições de episódios do jogo
Minecraft para o ensino de matemática . / Lucas Fonseca Vaz. - 2021.
55 f.: il.: tab..

Orientador: Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu.
Monografia (Licenciatura). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Graduação em Matemática .

1. Minecraft (Jogo). 2. Jogos eletrônicos. 3. Matemática - Estudo e ensino. I. Torisu, Edmilson Minoru. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 519.7

Bibliotecário(a) Responsável: Celina Brasil Luiz - CRB6-1589



FOLHA DE APROVAÇÃO

Lucas Fonseca Vaz

Minemática: contribuições de episódios do jogo Minecraft para o ensino de Matemática

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática

Aprovada em 29 de abril de 2021

Membros da banca

Dr. Edmilson Minoru Torisu - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr.ª Ana Cristina Ferreira - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Frederico da Silva Reis - Universidade Federal de Ouro Preto

Edmilson Minoru Torisu, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 28/05/2021



Documento assinado eletronicamente por **Edmilson Minoru Torisu, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 31/05/2021, às 19:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0176588** e o código CRC **0670C0AF**.

AGRADECIMENTOS

Esta foi, definitivamente, a parte mais difícil de escrever nesse trabalho. É muito difícil pensar em todo mundo que cooperou, de alguma forma, para que eu chegasse até aqui. Acredito que o TCC é o fim de uma fase: a conclusão de um curso. Por isso, preciso agradecer às pessoas que me ajudaram a chegar até aqui, bem como as que me ajudaram diretamente na realização deste. Pensando nisso, não vou colocar ordem de importância nos meus agradecimentos.

Começarei agradecendo à minha família: meus pais e minha irmã (você merece o mundo e você vai conquistar e estou deixando anotado aqui pra você nunca esquecer). Agradeço por tudo que fizeram até aqui para me apoiar. As infindáveis horas que passamos esperando o resultado do Enem, conferindo cada etapa do Sisu ao longo da madrugada, as águas geladinhas que vocês trazem quando estou ocupado fazendo algo da faculdade, as visitas às repúblicas, os puxões de orelha, os “tapas” no pé para que eu levantasse da cama pela manhã para ir estudar. Sou grato por todos esses momentos.

Não posso esquecer da família que não mora comigo: meus avós e minhas tias. Agradeço por cada minutinho de conversa, cada cafezinho na “casa da vó” e por todos os almoços de domingo, que sempre me davam energia para poder continuar a semana, as conversas longas com as tias que tanto amo e que sempre me tranquilizavam, dando conselhos e dicas para estruturar os trabalhos escolares, dentre vários outros momentos.

Queria agradecer especialmente a alguns professores que tive ao longo da vida: Ana Cristina, Érica, Felipe, Juliano e Denilson. Vocês foram meus amigos e tiveram uma importância muito maior do que simplesmente me ensinar os conteúdos. Foram muito além do básico e me ensinaram a ser aluno, professor e mais que isso, me fizeram crescer como pessoa. Vocês foram, comigo, o professor que eu quero ser quando me formar.

Para o professor Edmilson Minoru Torisu eu precisei escrever um parágrafo à parte. Você fez este meu sonho, que começou há algum tempo com a professora Ana Cristina, se tornar realidade. Sem suas ideias, conselhos e dedicação, esse trabalho não teria sido concluído. Foi extremamente difícil caminhar: muitas leituras, dedicação e estudo, mas ficou pronto. Mais que um professor, eu vejo em você um amigo de coração enorme, nunca me deixou na mão, mesmo quando eu atrasava as entregas das tarefas, sempre “puxava minha orelha” e me trazia de volta.

Aproveito para agradecer à minha segunda família: a república Olympo. Morar aí foi uma experiência incrível que me trouxe grandes ensinamentos. Em especial, quero agradecer ao Gretchen, Antero e Sapão. Sem vocês três eu não conseguiria chegar até aqui. Obrigado por me ensinarem tantas coisas, principalmente em relação ao convívio e organização. Agradeço, também, ao Trava, Parcelado e Iludido pelos tantos momentos que vão, com certeza, ficar na lembrança. Agradeço às meninas da Tchu e da Life, pela amizade e carinho com que sempre me trataram. Vocês têm um lugar reservado no meu coração e vou levar suas lembranças para sempre na minha vida.

Aos amigos, queria agradecer cada um em uma seção, mas tenho que tentar ser um pouco mais sucinto. Mônica, obrigado pelos conselhos e resumos de todas as matérias. Ana, por sempre estar do meu lado durante toda a graduação. Eduarda, pela amizade e parceria de sempre. Bruna, eu não sei nem como agradecer o “tanto de coisa” que você me ensinou, mas se eu tivesse que destacar algo eu diria: superação, vencer as batalhas todos os dias. Isto é o que te torna uma pessoa melhor, ao final (e no processo também), Tugo, pelos conselhos e por tudo que você me ensinou sobre o mundo e Juhfep, por ser este ser humano diferenciado. Obrigado por me ensinar que ser diferente é bom demais.

Bom, se eu esqueci de alguém, peço desculpas. O sentimento de felicidade por ter realizado este trabalho é muito forte. Isso me deixa um pouco ansioso e pensando em muita coisa ao mesmo tempo. Sempre falta alguém. Mas saibam sou grato a cada um pelos apoios para eu chegar até aqui. Muito Obrigado!

RESUMO

O uso de tecnologias digitais para o ensino tem se ampliado nos últimos anos, sobretudo após o surgimento da internet de alta velocidade. Dentre as muitas opções de uso dessas tecnologias na Educação, destacamos a utilização de jogos digitais para o ensino de Matemática. Para este estudo, optamos por trabalhar com episódios criados dentro do ambiente virtual do jogo *Minecraft*, com o intuito de ensinar conteúdos matemáticos, episódios estes que foram disponibilizados em formato de vídeos na plataforma do Youtube. Estes vídeos foram assistidos por professores e estudantes que, depois, responderam a um questionário do google forms, contendo informações a respeito das impressões acerca do que assistiram. O objetivo geral do estudo foi investigar as contribuições desses vídeos para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, na percepção de três professores de Matemática e doze estudantes, participantes da pesquisa. A abordagem foi qualitativa. Após análise dos dados, emergiram três categorias nas quais as respostas dos participantes puderam ser inseridas, quais sejam: ludicidade, ensinar e aprender Matemática, interação social. De forma geral, os participantes consideraram os episódios com potencial para ensinar e aprender Matemática de forma descontraída, além de permitir a interação entre os jogadores que contribuiu para o desenvolvimento do trabalho em equipe.

Palavras-chave: Jogos digitais; Ensino de Matemática; *Minecraft*; Educação Matemática.

ABSTRACT

The use of digital technologies for teaching has expanded in recent years, especially after the emergence of high-speed internet. Among the many options for using these technologies in Education we highlight the use of digital games for the teaching of Mathematics. For this study, we chose to work with episodes created within the virtual environment of the *Minecraft* game, in order to teach mathematical content. These videos were watched by teachers and students, who then answered a questionnaire on google forms, containing information about the impressions about what they watched. The general objective of the study was to investigate the contributions of these videos to the teaching and learning process of Mathematics, in the perspective of three Mathematics teachers and twelve students, participating in the research. The approach was qualitative. After analyzing the data, three categories emerged to which the responses of the participants could be inserted, namely: playfulness, teaching and learning Mathematics, social interaction. In general, the participants considered the episodes with the potential to teach and learn mathematics in a relaxed way, in addition to allowing interaction between players that contributes to the development of teamwork.

Keywords: Digital games; Mathematics teaching; *Minecraft*; Mathematical Education.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Minediccionario	28
QUADRO 2 - Perguntas do questionário e respostas dos professores	35
QUADRO 3 - Perguntas do questionário e respostas dos estudantes	36

SUMÁRIO

DA PAIXÃO PELOS JOGOS DIGITAIS À ESCRITA DESTE TRABALHO	11
CAPÍTULO 1	13
TECNOLOGIAS E JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	13
INTRODUÇÃO	13
1.1 JOGOS DIGITAIS E O ENSINO DE MATEMÁTICA	17
1.2 O JOGO <i>MINECRAFT</i>	21
1.3 <i>MINECRAFT</i> E O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: ALGUNS ESTUDOS	22
CAPÍTULO 2	26
METODOLOGIA	26
2.1 COMO SURTIU O PROJETO?	26
2.2 O PROJETO INICIAL (PRÉ PANDEMIA)	26
2.3 O PROJETO PÓS PANDEMIA	27
2.4 PRODUÇÃO DOS VÍDEOS	28
2.5 PARTICIPANTES DA PESQUISA	28
2.6 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	29
CAPÍTULO 3	30
<i>MINEDICIONÁRIO</i>, DESCRIÇÃO DOS VÍDEOS E LINKS PARA ACESSO	30
3.1 <i>MINEDICIONÁRIO</i>	30
3.2 DESCRIÇÃO DOS VÍDEOS	32
3.2.2 VÍDEO 2	34
3.2.3 VÍDEO 3	36
3.3 LINKS PARA ACESSO AOS VÍDEOS	36
CAPÍTULO 4	37
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	37
1 – LUDICIDADE	41
2 – APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA	43
3 – INTERAÇÃO SOCIAL	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	52

Da paixão pelos jogos digitais à escrita deste trabalho

Desde criança tenho grande apreço e gosto pelos jogos eletrônicos e sempre tive a oportunidade de jogá-los, seja nos computadores ou nos consoles. De forma intuitiva, sempre recorria a cálculos matemáticos para realizar várias tarefas dos jogos e isso contribuía para que meu progresso no jogo se desse de forma mais rápida. Meus amigos, na época da infância, sempre recorriam a mim pedindo dicas sobre como jogar melhor ou qual a melhor estratégia para vencer determinada fase em algum jogo.

Em relação à matemática, sempre fui uma pessoa que aprendeu muito rápido os conteúdos desta disciplina. Sempre fui solicitado a ajudar meus colegas de turma em suas dificuldades e, durante as aulas, me envolvia com formas diferentes de resolver um mesmo problema. A facilidade para aprender Matemática, aliada ao gosto por ensinar, ainda que apenas para meus colegas, me levou a escolher o curso de licenciatura em Matemática.

Quando ingressei neste curso, na Universidade Federal de Ouro Preto, dei o primeiro passo para me tornar professor, profissão que sempre abracei, com o objetivo de me tornar um profissional capaz de unir a matemática a situações do dia a dia dos meus alunos. Acredito que, dessa forma, a aprendizagem passa a fazer sentido para os estudantes. Nessa direção, e considerando o meu gosto pelos jogos, aventava a possibilidade de que eles fossem o elemento que efetivaria essa união, ou seja, ensinar Matemática com algo do interesse dos estudantes. Meu objetivo era promover a união da matemática com os jogos eletrônicos de forma natural e interativa, de modo que os alunos sentissem a necessidade de utilizar cálculos e resolução de problemas que pudessem, de fato, impactar no seu desenvolvimento dentro dos jogos.

Durante o ano de 2017, junto com a Professora Ana Cristina, tive a oportunidade de colocar em teste um projeto desenvolvido para o ensino de Matemática com jogos, na Semana de Ciência e Tecnologia, onde pude executar o protótipo, com o *Minecraft* na sua versão básica e sem incluir nenhuma modificação. O projeto ficou conhecido como *Minemática*, desde então. O resultado foi gratificante, mas precisava de ajustes. Os estudantes que participaram do projeto naquele momento deram um feedback muito positivo, manifestando o desejo de voltar .

Alguns anos depois, tive o desejo de realizar as atividades de forma mais coordenada, limitada, que de alguma forma contribuísse para que os estudantes refletissem sobre a variedade de recursos necessários para avançar e como isso poderia impactar negativamente, caso efetuassem o cálculo de forma incorreta. Pensando nisso, escolhi um conjunto de alterações no jogo chamado StoneBlocks 2.0 e, junto com um aluno meu, começamos a pensar e produzir conteúdos que fossem capazes de entreter os alunos e, ao mesmo tempo, ensinar Matemática.

Quando da escolha do tema para o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), não poderia deixar de lado essa minha paixão. A partir das alterações no *minecraft*, citadas anteriormente, criamos episódios para aplicação em sala de aula de Matemática. Com a pandemia, o projeto do TCC foi alterado para uma versão de coleta remota, na qual estudantes e professores, após assistirem a três episódios criados por nós, nos retornariam com suas opiniões acerca o que viram. Dessa forma, o objetivo central do estudo foi investigar as contribuições que episódios do jogo *Minecraft* podem trazer para o ensino e aprendizagem matemática, na perspectiva de estudantes e professores.

Este trabalho está assim dividido. No capítulo 1, intitulado Tecnologias e jogos digitais para o ensino de Matemática, apresentamos um histórico do uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação dividido, didaticamente, em quatro fases. Na quarta fase, destacamos os jogos digitais. Na seção 1.1, tratamos dos jogos digitais no ensino de Matemática. Na seção 1.2 apresentamos o jogo *Minecraft* e, na seção 1.3, apresentamos estudos sobre o uso desse jogo para o ensino de Matemática. No capítulo 2, apresentamos a metodologia do estudo. No capítulo 3 apresentamos um dicionário com palavras do vocabulário do jogo *Minecraft* e a descrição dos três vídeos produzidos. No quarto capítulo apresentamos os dados e suas análises. Por fim, tecemos algumas considerações finais.

CAPÍTULO 1

TECNOLOGIAS E JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Introdução

A utilização de tecnologias digitais tem crescido de maneira acelerada nos últimos anos. A chamada globalização, que permite o surgimento de redes de comunicação para assuntos pessoais ou profissionais exige das pessoas, a todo o momento, estarem em sintonia com novas ferramentas tecnológicas.

As chamadas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) fazem parte da nossa vida diária, quer nós queiramos, ou não. A todo momento somos instados a dar conta de responder a e-mails, utilizar aplicativos em Smartphones, enviar formulários via web, dentre outras coisas. Não dominar, ainda que minimamente essas novas ferramentas, nos coloca em posição de fragilidade diante de um mundo em constante mudança.

Para Ponte (2002), as TDIC

[...] constituem tanto um meio fundamental de acesso à informação (Internet, bases de dados) como um instrumento de transformação da informação e de produção de nova informação (seja ela expressa através de texto, imagem, som, dados, modelos matemáticos ou documentos multimídia e hipermídia) (PONTE, 2002, p. 2).

Como podemos perceber na citação acima, as TDIC transformam as informações e produz outras. Contudo, elas transformam, também, a forma como as pessoas interagem. Críticas feitas às TDIC as responsabilizam por isolar as pessoas do convívio social. Talvez isso seja um exagero. Elas mudam a dinâmica desse convívio social e, por consequência, as interações que nele ocorrem. De acordo com Ponte (2002), as TDIC “[...] possibilitam o desenvolvimento de novas formas de interação, potenciando desse modo a construção de novas identidades pessoais” (PONTE, 2002, p. 2). Em outras palavras, o uso de TDIC pelas pessoas as transformam por transformarem, além da dinâmica de convívio social, sua estrutura cognitiva. Nesse sentido, Ponte (2000) considera que as TDIC

[...] alteram por completo o nosso ecossistema cognitivo e social. O indivíduo é levado a empreender um processo de adaptação e reestruturação da sua rede relacional e cognitiva. Na medida em que estas tecnologias prolongam e modelam as suas capacidades cognitivas e sociais, este processo tem consequência nos modos como ele concebe a realidade e como se concebe a si próprio (PONTE, 2000, p. 70).

Sendo assim, as TDIC têm modificado a forma como as pessoas aprendem e isso tem implicações para o processo educacional. Em todo o mundo professores, instituições e governos têm se esforçado para acompanhar os avanços desse mundo cada vez mais tecnológico. O uso de tecnologias na sala de aula muda a dinâmica desse espaço, possibilitando aumento do repertório das formas de ensinar e de aprender.

O uso de tecnologias no ensino não é novo. As tecnologias é que se inovam a cada período histórico e “refletem o modo de pensar e também as necessidades de uma sociedade num determinado momento temporal” (LISBÔA; JUNIOR; COUTINHO, 2010, p. 2).

Na Educação Matemática (EM) em particular, muitas pesquisas têm sido realizadas e os resultados colocam em relevo os contributos do uso de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) para a aula de Matemática e para a formação de professores, tanto na modalidade presencial quanto a distância (PONTE, 2000; CARNEIRO; PASSOS, 2014; BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2008; BAIRRAL; POWELL, 2013).

Mas o que tem sido utilizado de TDIC para o ensino de Matemática ao longo dos anos? O que, em cada período histórico do ensino de Matemática, teve destaque em termos de TDCI? Na visão de Borba, Silva e Gadanidis (2014) o uso de tecnologias digitais em Educação Matemática se deu/dá em quatro fases.

Na primeira, que surgiu na década de 1980, o computador surgia como catalizador de mudanças pedagógicas apoiadas no construtivismo. O uso de calculadoras simples e científicas também ganhava força e o uso do software LOGO, para o ensino de Matemática era a grande novidade. Entretanto, pouco se discutia sobre a formação de professores baseadas em tecnologias ou o papel das tecnologias como foco de investigação em Educação Matemática. Isso trazia, como consequência, pouca aplicação das tecnologias digitais em sala de aula e poucas mudanças pedagógicas. O saldo positivo, embora pouco utilizados, foi o aumento dos laboratórios de computação nas escolas.

Na segunda fase, em meados de 1990, popularizam-se os computadores pessoais e, com isso, os softwares de múltiplas representações e de geometria dinâmica, como o

WinPlot, Fun, Graphmathica Cabri Géomètre, Geometricks e o Maple, cuja interface com o usuário era mais amigável. Houve um avanço considerável nas tentativas de uso desses softwares com intenções pedagógicas por parte dos professores. Iniciaram-se, também, os cursos de formação de professores e parcerias institucionais e governamentais.

A terceira fase, com início por volta de 1999, foi caracterizada, sobretudo, pelo surgimento de cursos a distância *on line*, muitos deles para formação inicial e continuada de professores. Contudo, com uma internet ainda muito lenta, os recursos comunicacionais se restringiam a e-mails, fóruns e chats.

A quarta fase tem início em 2004 com o surgimento da internet de alta velocidade. A melhor qualidade da internet possibilitou, em Matemática, por exemplo, o surgimento de softwares de geometria dinâmica dos quais tem destaque o GeoGebra. Além desses softwares, com cunho educativo, surgiram jogos sofisticados, voltados para o lazer dos jovens.

Esses jovens, os nativos digitais, desde tenra idade têm contato com tecnologias digitais. Estas não lhes causam estranhamento e medo como muitas vezes ocorre com aqueles de gerações anteriores.

Dentre as possibilidades de uso de tecnologias, os jogos digitais são, sem dúvida, uma das mais atrativas para as crianças e jovens, por serem divertidos. De acordo com Savi e Ulbricht (2008, p.1)

Os jogos de vídeo games e computadores conquistaram um espaço importante na vida de crianças, jovens e adultos e hoje é um dos setores que mais cresce na indústria de mídia e entretenimento.

Contudo, nos últimos anos, para além do uso como diversão, os jogos digitais têm sido tema de várias pesquisas acadêmicas com o objetivo de analisar/evidenciar/desvelar as suas potencialidades para o ensino e a aprendizagem. Mas há que se ter cuidado ao utilizar os jogos digitais em sala de aula, com fins de aprendizagem. De acordo com Gross (2003, apud SAVI, ULBRICHT, 2008), para uso na educação, os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos para o ensino efetivo dos conteúdos ou para promover o desenvolvimento de estratégias e habilidades que possibilitem a ampliação das capacidades cognitivas e intelectuais dos estudantes.

Os jogos são considerados como alternativa interessante para o ensino, também em documentos oficiais. Nos parâmetros curriculares de Matemática (PCN, 1997), o jogo é considerado como opção atrativa para o ensino de Matemática. Além de aprender conteúdos matemáticos por meio de jogos, estes contribuem para outras aprendizagens.

Um exemplo é a melhor compreensão e utilização de regras que são empregadas no jogo, que favorecem a integração dos estudantes em um mundo social bastante complexo. Embora os PCN não tratem, especificamente de jogos digitais, essas ideias podem ser estendidas a esse tipo de jogo.

No caso específico do ensino de Matemática, os jogos digitais têm se revelado como alternativa profícua para a ação do professor em sala de aula, dado o seu apelo lúdico e de interesse da maioria dos estudantes. De acordo com Mattar (2010), citado por Hoffmann, Barbosa e Santos (2016), o ensino escolar tende a separar aprendizagem do prazer e os jogos têm como uma de suas características o prazer, a sensação de satisfação ao realizar uma tarefa, seja ela difícil ou não, e pode provocar um aprendizado de forma involuntária, sem que os estudantes sejam pressionados.

Corroborando essa ideia e indo além do aspecto lúdico dos jogos, Rodrigues (2001), citada por Falkembach (2007, não paginado) considera que “o jogo é uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem”. Em outras palavras, o uso dos jogos para o ensino vai além do apelo lúdico. Ele contribui para o desenvolvimento de outros aspectos da aprendizagem.

De acordo com Neto (2013), os jogos digitais contribuem para o desenvolvimento de “habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, o pensamento estratégico, a tomada de decisão, entre outras, propiciando uma compreensão mais profunda de certos princípios fundamentais de determinados assuntos” (NETO, 2013,p. 3).

Os jogos digitais são adequados para novas formas de aprendizagem, uma vez que possuem mundos virtuais e interações entre os mundos e os jogadores, muitos contextos e conteúdos que podem ser explorados.

Stahl (1991) e Bongiolo (1998) relacionam características importantes que devem estar presentes em um jogo educativo digital, das quais se destacam as seguintes: a) proporcionar instruções e objetivos claros para os participantes; b) atrair e manter o interesse e o entusiasmo; c) explorar efeitos auditivos e visuais, para manter a curiosidade e a fantasia e facilitar o alcance do objetivo educacional proposto; d) explorar a competição; e) permitir ao jogador controlar a interação e a continuação do jogo, o nível de dificuldade desejado, a taxa de avanço e a possibilidade de repetir segmentos; f) oferecer reforço positivo nos momentos adequados; g) incorporar o desafio, através da utilização de diferentes níveis para solucionar um determinado problema, pontuação,

velocidade de resposta, feedback do progresso, entre outros aspectos; h) manter os alunos informados do nível de seu desempenho durante o jogo, fornecendo resumos do desempenho global ao final; i) utilizar mecanismos para corrigir possíveis erros dos alunos e melhorar o desempenho dos mesmos; j) fornecer instruções inequívocas, exceto quando a descoberta de regras for parte integrante do jogo; k) propiciar um ambiente rico e complexo para resolução de problemas, através da aplicação de regras lógicas, da experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planejamento de estratégias

Entretanto, o uso de jogos, incluindo os digitais, pode ser dificultado por alguns fatores. De acordo com Baek, (2008, apud JAPPUR; FORCELLINI; SPANHOL, 2014) seis fatores podem dificultar o uso dos jogos sérios em sala de aula: a) a inflexibilidade do currículo; b) os efeitos negativos que alguns jogos apresentam; c) falta de prontidão do aluno; d) falta de material de apoio; e) horários fixos de aula; e f) orçamentos limitados. Incluímos aqui também, um sétimo fator que é a falta de experiência em integrar o jogo ao processo pedagógico.

Embora o professor não possa resolver todos esses entraves, ele pode ter papel importante como agente que pode encontrar alternativas para facilitar o processo de ensino aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, D'Ambrósio (1996) acredita que

O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos (...) (D'AMBROSIO, 1996, p. 79-80)

Embora o autor não se refira especificamente ao uso de jogos, acreditamos que eles têm potencial como ferramenta para que o professor *gerencie, facilite a aprendizagem e interaja* com o aluno na busca por novos conhecimentos.

Na próxima seção, apresentaremos alguns estudos, a maioria com foco em jogos digitais para o ensino de Matemática. Em seguida, daremos destaque ao jogo *Minecraft*, utilizado no presente estudo.

1.1 Jogos digitais e o ensino de Matemática

No artigo intitulado 'Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática', Hoffmann, Barbosa e Santos (2016) discutem o uso de tecnologias móveis e de jogos digitais no ensino de Matemática.

Baseados em Levy (1999), os autores consideram que o desenvolvimento de tecnologias de comunicação altera os modos de ser, pensar e agir do homem. As mudanças nas formas de comunicação têm reflexos nas relações que estabelecemos com as outras pessoas, conosco mesmos e com o nosso entorno.

A internet foi, e ainda é, um grande salto no que se refere às formas como o conhecimento é adquirido. O sujeito não pode mais ser considerado passivo no processo de aprendizagem. Ele interage com outros sujeitos e se torna ativo no processo.

Na esteira do desenvolvimento dessas tecnologias surgem os jogos digitais para o ensino, que evoluem de acordo com a tecnologia disponível e cujo principal objetivo não é o divertimento, embora esse seja um elemento que não precisa ser abolido. Para Neto (2013), citado pelos autores, os jogos digitais com objetivo educativo contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como resolução de problemas, pensamento estratégico e tomada de decisões.

A pesquisa teve como principal objetivo desvelar os elementos que devem compor uma prática pedagógica que integre os jogos ao ensino da matemática, a fim de contribuir para a aprendizagem de alunos nos anos finais do Ensino Fundamental. Os resultados evidenciaram que a proposta desenvolvida, baseada em jogos digitais educativos permite ao professor perceber a efetividade da sua prática, podendo reavaliá-la, além de proporcionar a interação e cooperação entre os alunos.

Paiva e Tori (2017, p. 1052) realizaram um estudo cujo objetivo foi

[...] identificar alguns dos principais processos cognitivos que envolvem o uso de jogos digitais não educacionais na aprendizagem, a sua aplicabilidade em determinado conteúdo didático, alguns dos benefícios que a aprendizagem baseada em jogos digitais oferece, os desafios que precisam ser superados em seu uso e demonstrar exemplos que ilustrem, como esse tipo de jogo pode ser aplicado na educação, oferecendo informações que corroborem ou refutem a possibilidade de uso desse recurso.

Segundo os autores, o uso de jogos digitais na educação é uma valiosa ferramenta que contribui para a aprendizagem. Contudo, nem sempre é uma alternativa viável, dados os altos custos de produção, além da concorrência com jogos de mercado altamente sofisticados e a dificuldade de conciliar design de jogo com design instrucional. Uma alternativa são os jogos prontos oferecidos pelo mercado, com potencial para ampla aceitação por parte do aluno e que possibilitam atividades lúdicas e participativas. Nesse caso, o desafio é fazer a ponte entre uma mídia com finalidade exclusivamente lúdica e os objetivos educacionais.

De acordo com Paiva e Tori (2017), os principais processos cognitivos suscitados pelo uso de jogos na aprendizagem foram: 1 - Imersão e fluxo, que corresponde a um estado mental de imersão total do estudante na atividade. Estando neste estado, o tempo não importa para o aluno e ele pode ter a sensação de que se passaram apenas alguns minutos quando, na verdade, se passaram várias horas. 2 – Aprendizagem tangencial, que “se refere ao que se aprende não quando se é ensinado, mas ao que se é exposto, em um contexto no qual o jogador está envolvido” (PAIVA; TORI, 2017, p. 1053). Dessa forma, segundo os autores, a aprendizagem é espontânea.

Os autores constataram que os jogos contribuem para: a motivação do aluno para aprender; o desenvolvimento de habilidades cognitivas; aprendizagem por descoberta; socialização. Além disso, os autores alertam para que, antes de utilizar jogos digitais para o ensino, deve-se pensar com antecedência qual o conteúdo a ser abordado, além de fatores podem favorecer ou atrapalhar o seu uso, como infraestrutura física, apoio o pedagógico da instituição, entre outros. Outra conclusão importante dos pesquisadores foi a de que o professor, ao utilizar jogos no ensino, precisa estar ciente de que está utilizando uma ferramenta em constante evolução e que é necessário que esteja aberto para compreender que o processo contribuirá, não apenas para a evolução do aprendizado de seus alunos, mas a do seu próprio aprendizado.

O estudo de Gonçalves (2011) teve como objetivo analisar o papel da utilização de jogos digitais como recurso didático na aula de Matemática e os benefícios que esse uso pode trazer para a motivação, interesse, aquisição de conceitos e desenvolvimento de competências dos alunos e, por consequência, para os seus resultados escolares.

A investigação ocorreu com a aplicação de quatro jogos e teve duas fases. Na primeira, antes da aplicação dos jogos, foi aplicado um questionário para recolher informações sobre resultados escolares dos alunos, hábitos de trabalho, a relação dos alunos com a Matemática, as suas preferências relativamente aos jogos e suas opiniões relativas à utilização dos jogos em contexto escolar. Na segunda fase, aferiram-se os dados coletados por meio aplicação de novos questionários, entrevistas e análise documental.

Os autores concluíram que o uso de jogos nas aulas de Matemática: aumentaram a motivação e interesse pelos conteúdos, melhoraram a compreensão de conceitos e o desenvolvimento de competências matemáticas e contribuíram para a melhoria do rendimento acadêmico dos estudantes.

Silveira, Rangel e Ciríaco (2012), no artigo intitulado ‘Utilização de jogos digitais para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático’, apresentam uma proposta de utilização de jogos digitais para o desenvolvimento desse tipo de raciocínio. A criação dos jogos se deu como resultado do trabalho de uma equipe multidisciplinar, das áreas da Educação e da Informática.

O artigo apresenta dois jogos desenvolvidos pela equipe: jogo do general e o bingo dois dados, para crianças na faixa etária de 6 a 10 anos. Após a criação, os jogos foram aplicados para validação em uma escola de ensino fundamental da Região Metropolitana de Porto Alegre, com crianças com idade entre 8 e 9 anos que sabem ler e escrever.

Os estudantes apontaram aspectos dos jogos para a aprendizagem matemática e aspectos a serem melhorados, como a inserção de sons diferentes para todas as interações do jogo; apresentação do número correspondente de dados, pois isto ajuda a contar; redesenho da tela dos jogos e utilização de um tamanho maior de fonte, para que o jogo ocupe toda a tela do computador. Os designers ainda acreditam que é necessário aprimorar a interface para tornar os jogos mais atrativos.

De acordo com os autores, “a validação do ambiente desenvolvido propiciou aos professores e alunos condições para explorar os jogos digitais e seu papel na construção do conhecimento matemático” (SILVEIRA; RANGEL; CIRÍACO, 2012, p. 12).

O estudo de Toneis (2015) teve como objetivo a elaboração de um jogo digital, identificação e análise das ações dos estudantes ao jogarem esse game, solucionarem puzzles e investigar experiências matemáticas que emergem durante o jogo. A versão implementada do jogo foi a alfa – Wind Phoenix: Tales of Prometheus que, de acordo com os autores, oferece a seu protagonista a possibilidade de desenvolver e produzir conhecimentos matemáticos via raciocínio lógico e matemático na superação de puzzles e exploração dos espaços do game. A metodologia adotada foi o Design Based Research (DBR), pois apresenta um caráter interativo e intervencionista. O referencial teórico se baseou na ideia de Cognição Corporificada, que defende que toda ação é situada ou contextualizada. Na pesquisa em questão, a vivência em um game contribuiu para a produção de conhecimentos mediante o raciocínio lógico e matemático.

Para o autor, durante o jogo, houve superação da “tentativa e erro” para processos de resolução de problemas por meio da criação de conjecturas, levantamento de dados, testes e análise do efeito, que denotou uma elaborada capacidade de pensamento estratégico. Foi observado também um significativo aumento na capacidade de

concentração nas ações dos participantes. Os pesquisadores ainda concluíram que o jogar aparentemente descomprometido se apresenta de forma prazerosa e motivadora. Para finalizar, a pesquisa evidenciou que o desenvolvimento de jogos em 3D criados, de mesma qualidade dos jogos comerciais, é uma boa possibilidade para a inauguração de novos paradigmas na produção de conhecimentos e a produção de conhecimentos matemáticos, mediante o raciocínio lógico e matemático que transpassa nossas experiências pessoais.

Lealdino (2014) realizou uma pesquisa que investiga elementos para o desenvolvimento de jogos digitais educativos, buscando uma relação clara com teorias de ensino-aprendizagem e aplicando técnicas de engenharia de software. O objetivo da pesquisa foi avaliar a motivação dos estudantes para participar de um jogo educativo denominado *As aventuras de Simon Bile*. Após um teste inicial durante o desenvolvimento do jogo, foi realizada uma pesquisa experimental com uma amostra de 50 estudantes, divididos em dois grupos, de controle e experimental. Utilizaram-se como instrumentos um questionário demográfico e um questionário de motivação baseado no modelo ARCS de Keller (2010). A análise dos dados evidenciou que o jogo construído sobre problemas matemáticos foi motivador para os alunos.

1.2 O jogo *Minecraft*

O *Minecraft* é um jogo digital do tipo *sandbox*, ou seja, um jogo de mundo aberto, onde o jogador possui certa liberdade para conduzir os caminhos a seguir para construir e modificá-lo. O jogo é escrito em Java e foi publicado pela Mojang em novembro de 2011 para Microsoft Windows, macOS e Linux, sendo posteriormente relançado para uma ampla variedade de plataformas. Ele estimula a criatividade por meio de construções/criações com cubos texturizados em um mundo tridimensional.

Logo no início, o jogador é inserido em um mundo virtual composto por mais de 30 biomas, com características diferentes entre eles, que se assemelham ao mundo real.

O jogo ainda possui uma área bastante inóspita denominada *Nether*, tomada por lava de vulcão, monstros e outros elementos assustadores, mas que instigam a curiosidade do jogador tornando-se, por isso, bastante atrativa.

O jogo acontece em ciclos de dias e noites que, no mundo virtual, duram por volta de 10 minutos cada, ou seja, um ciclo de um dia e uma noite, no mundo real, dura, aproximadamente 20 minutos no mundo criado pelo *Minecraft*. Durante o dia, monstros normalmente não se manifestam, mas, durante a noite, eles surgem em forma de zumbis

e esqueletos de forma aleatória e efetuam ataques ao jogador. Nesse mundo bizarro, mas sedutor para os jogadores, há também os, que explodem ao se aproximar do jogador, além das aranhas, que são passivas durante o dia mas atacam durante a noite. Dessa forma, o jogador deve se preparar durante o dia para se defender à noite.

Há três formatos de jogo, de acordo com os recursos oferecidos. No primeiro deles, denominado Criativo, o jogador tem recursos ilimitados, habilidade para voar e pode utilizar os blocos da forma como desejar em quantidade ilimitada. Os blocos são utilizados, na maioria das vezes, para construção. No segundo formato, denominado Sobrevivência, o jogador precisa coletar os recursos e construir ferramentas para alterar o mundo ao seu redor. Caso o jogador deseje uma casa de madeira, por exemplo, vai precisar confeccionar um machado para coletar a madeira necessária à construção. O terceiro e último formato, denominado Aventura, possibilita ao jogador ações limitadas, de acordo com o desejo do criador dos mapas.

O jogo é sugerido para crianças a partir de 6 anos e seu uso como ferramenta educacional tem crescido muito nos últimos anos. Uma vantagem que o *Minecraft* oferece é a possibilidade de alterações nas funcionalidades do jogo, por meio de conjuntos de modificações, denominados *Modpack*. Um *modpack* altera o jogo ao acrescentar novas funcionalidades para os blocos existentes, bem como criando novos blocos, terrenos, monstros e etc. Como o *Minecraft* é um jogo que pode ser jogado de várias formas, os *modpacks* aumentam ainda mais a quantidade de recursos no jogo.

No presente trabalho, utilizamos o *StoneBlocks 2.0*, que consiste em uma caverna de pedra, na qual o jogador se encontra preso, sem recursos. A ideia é sobreviver, conseguir recursos utilizando a progressão que o *modpack* permite utilizar. Dessa forma, para que o jogador progrida de forma rápida, consciente e segura, é necessário e recomendado que o mesmo realize cálculos matemáticos, que vão desde operações básicas como soma e subtração, multiplicação e divisão, até cálculos complexos como porcentagem, probabilidade, equações exponenciais e etc.

Para localizar nosso trabalho no conjunto de pesquisas que têm utilizado o *Minecraft* como recurso para o ensino de Matemática, apresentaremos, na próxima seção, alguns exemplos de estudos com foco nesse jogo digital.

1.3 *Minecraft* e o ensino-aprendizagem da Matemática: alguns estudos

Várias são as pesquisas que exploram as potencialidades do *Minecraft* para o ensino de Matemática.

O estudo de Silva (2017) teve como objetivo avaliar as potencialidades do jogo *Minecraft* para o ensino de proporcionalidade e tópicos de geometria plana e espacial. Os sujeitos foram estudantes de turmas de sexto ano de uma escola da cidade de São Paulo. Metodologicamente, a pesquisa apresentou um estudo de caso educacional a partir de uma sequência de atividades interdisciplinares. Verificou-se que o *Minecraft* possui potencial para ensino de Geometria, pois coloca os estudantes em contato com o objeto matemático estudado em sala de aula, inserindo-os em um novo domínio semiótico, o que os faz repensar e reconstruir alguns conceitos geométricos. Além disso, o o *Minecraft* mostrou-se eficiente para as construções dos estudantes baseadas em figuras reais, construções essas que exigem estimativas de proporcionalidade entre as partes do desenho e o que será construído.

Silva (2018) realizou uma pesquisa qualitativa cujo objetivo foi avaliar se o *Minecraft* contribui para o avanço nos níveis de pensamento geométrico de Van Hiele. Os sujeitos foram estudantes do nono de uma escola pública. Para a fundamentação teórica, utilizaram-se princípios da aprendizagem de Gee, ideias do construcionismo de Papert e o modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele.

Em termos metodológicos, foi utilizada uma sequência de atividades para construir o conceito de perímetro, área e volume, com o apoio do *Minecraft*. Além disso, utilizaram-se os seguintes métodos e instrumentos: investigação e análise do jogo, sondagem geométrica, aplicação de questionários, observação participante e intervenção pedagógica com o *Minecraft*.

Os resultados revelaram que o jogo em questão pode ser um contexto de aprendizagem de conceitos geométricos, por possibilitar um trabalho realizado de forma colaborativa, com simulações de aplicações no cotidiano, entre outras funcionalidades. O jogo auxilia os alunos a compreenderem os conceitos matemáticos de perímetro, área e volume, e eleva os níveis de desenvolvimento do seu pensamento geométrico.

Boito (2018) realizou uma pesquisa cujo objetivo foi avaliar em que medida a utilização do jogo *Minecraft* pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos no sexto ano do ensino fundamental. Para tanto, desenvolveu-se uma sequência de atividades envolvendo o uso de elementos como lápis, papel e dobraduras de sólidos geométricos, além do jogo *Minecraft* aliado a outras mídias, como smartphones, projetor de imagens, tutoriais em vídeo e computadores. Os sujeitos foram nove estudantes do sexto ano de uma escola privada do interior do Rio Grande do Sul. As

técnicas e instrumentos de coleta de dados foram: observações da pesquisadora, diário de bordo, transcrição de diálogos, fotos, vídeos e relatórios compostos por questionários semiestruturados respondidos ao final de cada um dos doze encontros. Os resultados evidenciaram que o uso do *Minecraft*, aliado a outras ferramentas, é relevante para a aprendizagem de elementos introdutórios da geometria espacial.

A pesquisa de Pedreira (2018) teve como foco estudar o plano cartesiano e tratamento de suas informações associados a concepção de espaços comunicativos e construtivos do jogo digital *Minecraft*. O contexto da pesquisa foi o ensino básico. De acordo com a autora, o *Minecraft* é considerado um jogo muito eficiente para a compreensão de conceitos de plano, volume, área e forma, além da aprendizagem da matemática básica. Os resultados evidenciaram que jogos eletrônicos utilizados de forma dirigida e consciente, são uma ferramenta motivacional em que os alunos trocam experiências, a aprendizagem é constante, motivadora e eficaz. Além disso, o entendimento sobre o tratamento das informações no plano cartesiano concretizou-se no contato com o jogo e definiu a possibilidade de aproximar os conteúdos escolares da realidade dos jovens.

O estudo de Carmo *et al* (2019) teve como foco discutir as possibilidades do Jogo *Minecraft* na formação de professores dos anos iniciais. A proposta surgiu da demanda dos participantes de um projeto de pesquisa e extensão ao refletir sobre ensino e aprendizagem de ciências e matemática. Foram desenvolvidas oficinas com o objetivo de refletir sobre o uso do *Minecraft* para ensinar conteúdos matemáticos. Contudo, a falta de familiaridade com o jogo foi um problema e limitou a utilização do mesmo a poucos momentos. Foram constatadas a importância da visualização em geometria e a possibilidade de desenvolver estratégias para resolução de problemas.

Ao analisar os resultados dos estudos, podemos constatar que todos concluíram que o *Minecraft* é um jogo digital possível de ser utilizado para o ensino de Matemática. Podemos notar que em todos os trabalhos houve interesse se explorar geometria, plana e/ou espacial. O presente estudo também explorou conceitos de geometria, mas também conteúdos de álgebra. Outra informação interessante é que, em quatro dos cinco trabalhos, os sujeitos foram estudantes. Somente o estudo de Carmo *et al* (2019) teve como sujeitos, professores. Dado o objetivo de pesquisa, nosso estudo envolveu tanto estudantes quanto professores, o que o faz diferentes dos anteriormente descritos. Outra diferença entre nossa pesquisa e as outras cinco é que os dados foram coletados remotamente. Tal escolha

surgiu como consequência do distanciamento social exigido pelos órgãos de saúde, como parte do protocolo de contenção da COVID-19.

Por fim, vale uma observação importante. Os estudos apresentados são bastante recentes. Isso se justifica pelo fato de o interesse pelo *Minecraft* como ferramenta para o ensino de Matemática também ser recente, ainda que o jogo tenha surgido em 2011.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

Esta pesquisa teve, como principal objetivo, investigar contribuições que episódios do jogo *Minecraft* apresentam para o ensino e a aprendizagem a Matemática, na perspectiva de professores e estudantes.

Dessa forma, estamos interessados em investigar algo que não é quantificável, dando valor às ideias das pessoas, procurando interpretar discursos e narrativas que poderiam estar adormecidos. Uma pesquisa com tais características pode ser inserida no paradigma qualitativo (D'AMBRÓSIO, 2004; MINAYO, 2009).

Para atingirmos nosso objetivo, percorremos o seguinte caminho:

2.1 Como surgiu o projeto?

Na introdução deste trabalho eu revelei, com mais detalhes, de onde surgiu meu interesse pelos jogos e de como, desde criança, gostava de jogar e utilizar, ainda que de modo natural, conhecimentos matemáticos para resolver situações presentes nos jogos.

Na Universidade, participei de um projeto com foco nos jogos digitais para o ensino de Matemática e que foi implementado na Semana de Ciência e Tecnologia. Esses e outros fatos me levaram, quando da escolha do tema para minha monografia, a escolher os jogos digitais, em particular o *Minecraft*, para ensinar Matemática.

2.2 O projeto inicial (pré pandemia)

Em meados de 2018 e durante o ano de 2019 me encontrei com o professor Edmilson Torisu, do Departamento de Educação Matemática da UFOP, na disciplina de Estágio Supervisionado. Já o conhecia de minha cidade natal, Ouro Branco e percebi que poderia conversar com ele a respeito do meu projeto. Ele foi muito solícito, me ouviu e aceitou a empreitada de me orientar em um trabalho de conclusão de curso envolvendo Matemática e *Minecraft*, denominado, *Minemática*, com o objetivo de provocar nos alunos o interesse pela Matemática por meio dos jogos. A escolha do jogo *Minecraft* veio por vários motivos, dentre eles, minha familiaridade com o mesmo, as formas geométricas presentes (o jogo é composto por cubos) e a possibilidade de alteração da

programação do jogo, de forma a limitar recursos e fazer com que os alunos pensem melhor nas estratégias.

Pensando nisso, criei 3 episódios do *Minecraft*, com aproximadamente 15 minutos cada (esses episódios serão descritos mais à frente). Inicialmente, chegamos a apresentar a proposta a uma professora de Matemática de uma escola privada de Ouro Branco, a título de avaliação. Caso ela considerasse o projeto viável, poderíamos implementá-lo em sua turma. Como a professora gostou da ideia, fomos à sua sala de aula apresentar um primeiro episódio piloto, com o objetivo de observar a receptividade dos alunos em relação à proposta. Nesse dia meu orientador esteve na sala de aula. Nossa impressão foi positiva e decidimos continuar. Nessa continuação, pretendíamos que os alunos pudessem também jogar e executar os cálculos na prática e, quando fosse possível, utilizar os computadores das escolas. Outra opção era eu levar o meu próprio computador para as escolas e utilizar projetores para que, junto com os alunos, pudséssemos elaborar estratégias matemáticas para solucionar os problemas que surgissem no decorrer do jogo. Entretanto, em março de 2020, fomos tomados de assalto pela pandemia da COVID-19. As escolas suspenderam suas atividades e nosso trabalho de campo tornou-se impossível, no formato imaginado.

2.3 O projeto pós pandemia

Como informado, com a chegada da pandemia o projeto inicial, com coleta de dados presencial, foi inviabilizado, visto que as escolas estavam trabalhando de forma remota. O projeto deveria ser repensado para acontecer de forma remota e isso se tornou um desafio a ser vencido por mim e meu orientador. Após algumas reuniões, muita conversa e trocas de informações, sugeri ao professor Edmilson que realizássemos o projeto em forma de vídeos, o mais didático e interativo possível. Realizei uma pesquisa rápida com vários alunos meus e descobri que eles consomem muita informação no Youtube, um site que possui vários vídeos contendo todo tipo de conteúdo e vi, nessa plataforma, a oportunidade de compartilhar o projeto bem como todo o conhecimento matemático que poderíamos utilizar no jogo. A sugestão foi muito bem recebida pelo professor Edmilson e, a partir daí, comecei a produzir os vídeos. Na primeira versão do projeto, nosso objetivo principal era avaliar as contribuições do projeto *Minemática* para a aprendizagem matemática, na perspectiva dos alunos e da professora da turma, na qual a parte empírica seria realizada. Os dados seriam coletados por meio de questionários. Na segunda versão, nosso objetivo principal passou a ser coletar as impressões de estudantes

e professores de Matemática sobre o uso dos vídeos para a aprendizagem Matemática. Para isso, utilizamos o *instagram* para divulgar os vídeos e o projeto. Optamos por não limitar a quantidade, nem de alunos e nem de professores e deixar em aberto para todos que quisessem responder. Criamos dois questionários diferentes, um para os alunos e um para os professores. No caso dos alunos, solicitamos informações gerais como idade, escola em que estuda e em que ano está. No caso dos professores, solicitamos formação e escolas em que trabalha ou trabalhou. Dessa forma, pudemos saber um pouco mais dos participantes, sem que eles fossem identificados.

2.4 Produção dos vídeos

A ideia inicial foi produzir vídeos em que o conteúdo matemático fosse abordado pelo pesquisador ao longo do jogo, mas utilizando somente a voz. Em outras palavras, os espectadores ouviriam as explicações, mas sem que ela fosse associada a algum personagem do jogo. Após refletir, chegamos à conclusão que a criação de um personagem poderia trazer um novo elemento, uma “pessoa”, que poderia ser vista e gerar um ambiente mais acolhedor. Dessa forma, foi criado o personagem Lourofessor, cuja voz foi dada pelo pesquisador. Além desse personagem, acreditamos que um trabalho em dupla, na qual os componentes pudessem dialogar sobre o jogo e a matemática nele contida e, então, criamos o Netinho, outro personagem dos vídeos, que trava conversas com o Lourofessor, mas cuja imagem não aparece. Para a pesquisa foram produzidos três vídeos, em forma de episódios, que utilizam a plataforma do *YouTube*. O episódio 1 aborda os seguintes conteúdos: Operações básicas, cálculo de área, potenciação e lógica matemática para construção dos problemas.. O segundo aborda além dos conteúdos do primeiro vídeo, o cálculo de volume é incluído e o terceiro faz uma revisão matemática dos dois episódios anteriores. Esses vídeos estão descritos mais à frente. Outra coisa importante a ser ressaltada é que, como o mundo do *minecraft* é particular, ele utiliza palavras comuns a nós, e outras nem tanto. Por isso, um dicionário contendo as definições das principais palavras utilizadas no jogo foi criado e apresentado antes da descrição dos vídeos.

2.5 Participantes da pesquisa

Após a produção dos vídeos, que exploram conteúdos matemáticos, tínhamos que divulgá-los entre estudantes e professores com interesse no tema. Essa divulgação que foi realizada, em parte, pelo Instagram e, em parte, por meio de convites diretos do

pesquisador a alunos e professores foi fundamental porque foi a partir dela que conseguimos os participantes da pesquisa. Vale lembrar que, para atingir nosso objetivo, precisávamos de pessoas (estudantes e professores) dispostos a assistir aos vídeos e avaliá-los.: 03 professores das redes pública e particular de Ouro Branco, com mais de 20 anos de experiência em sala de aula e 12 estudantes, dos quais 5 estão no ensino fundamental, 4 no ensino médio e 3 que já se encontram no nível superior

2.6 Instrumento de coleta de dados

Após aceitarem o convite para participar da pesquisa foi enviado aos professores e estudantes o link para acesso aos três vídeos disponíveis no YouTube. Cada um assistiu aos três vídeos de forma remota e individual. Após assistirem aos episódios, responderam a um questionário elaborado no *google forms*. Contudo, o questionário para professores era composto por perguntas daquelas propostas no questionário para estudantes. Aventamos a possibilidade de que fosse uma entrevista, ao invés do questionário. Contudo, o questionário, diferentemente da entrevista, poderia ser respondido em qualquer momento, sem necessidade de agendamento prévio. Além disso, naquele momento, em função da pandemia, a entrevista deveria ser remota e não sabíamos se todos estavam à vontade para participar e mesmo se todos tinham, à disposição, o aparato necessário para isso.

Após a aplicação dos questionários, as respostas dos professores e estudantes foram separadas por semelhanças, que nos permitiram criar categorias para analisá-las. Ao final, foram três categorias, que serão apresentadas no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

MINEDICIONÁRIO, DESCRIÇÃO DOS VÍDEOS E LINKS PARA ACESSO

Neste capítulo apresentaremos um dicionário com termos utilizados no jogo *Minecraft* e que são importantes para a compreensão das descrições dos vídeos, apresentadas na sequência.

3.1 Minedicionário

O *Minecraft* é um jogo que oferece muitos recursos para o jogador. Contudo, para jogá-lo é necessário que o participante conheça um vocabulário específico, sem o qual a compreensão torna-se mais difícil. Pensando nisso, criamos um pequeno dicionário, que será apresentado em um quadro, que contém as principais palavras utilizadas ao longo do jogo.

Quadro 1 - Minedicionário

Palavra	O que significa
<i>Modpack</i>	Conjunto de alterações realizadas na programação do <i>Minecraft</i> com o intuito de transformar o jogo, tornando a jogabilidade mais fácil ou mais difícil, de acordo com a intenção do criador dos “ <i>mods</i> ”, um “ <i>modpack</i> ” constituído de vários “ <i>mods</i> ”.
<i>Pet rock</i>	É uma espécie de animal de estimação
Pedra	Um bloco de construção do jogo, encontrado em grandes quantidades pelo universo do <i>Minecraft</i> e do <i>modpack</i> , possui várias utilidades, como construções e produção de ferramentas.
Pedregulho	Um bloco parecido com a pedra, não é encontrado pelo mundo, ele possui a aparência de uma pedra rachada e pode ser obtido através da pedra, ao quebra-la com alguma ferramenta.
Fragmento de pedra	São pedrinhas obtidas ao se destruir a pedra com a mão nua, uma espécie de lasca de pedra.
Inventário	Um espaço de 9 por 4 onde os jogadores podem armazenar seus itens.

Mesa de trabalho	Um espaço para confecção de itens, possui um espaço de criação de 3x3 para que os jogadores criem itens mais complexos
<i>Cobblestone Part</i>	Esse item é uma espécie de placa de pedra, confeccionado a partir de dois pedregulhos e, diferente da pedra, não é um bloco, não pode ser utilizado no mundo, a não ser para confecção de novos itens, no caso, dos baús.
Baú	Uma espécie de armário onde os jogadores podem guardar itens, cada baú possui um tamanho diferente, podendo armazenar mais ou menos itens.
Marreta	Ferramenta utilizada para quebrar blocos de maneira mais rápida e eficiente, de modo que os blocos de pedra quebrados por ela agora se tornam pedregulhos e não fragmentos de pedra.
Terra	Um bloco de construção, assim como a pedra ou pedregulho e também pode ser utilizado como solo para plantações.
<i>Vein Miner</i>	Um <i>mod</i> de mineração que permite que os jogadores minerem ou quebrem um “veio” de recursos de uma vez, considere veio blocos iguais conectados entre si.
Madeira	Bloco de construção, utilizado em várias confecções de itens.
Linha	Material utilizado na confecção de vários recursos, pode ser colocada no chão, funciona como um detector de movimento.
<i>Hotbar</i>	Local onde ficam os itens principais do personagem, acionado pelos números de 1 a 9 no teclado, cada número pode ficar com até 64 itens iguais.
<i>Stack</i>	Conjunto de itens iguais que se encontram em um mesmo local em potências de 4, por exemplo, uma <i>stack</i> de Pedra corresponde a 64 pedras.
Tábuas	Bloco de construção obtido a partir da madeira, pode ser utilizado em construções ou em confecção de itens.
Peneira ou <i>sieve</i> / Peneira pesada ou <i>heavy sieve</i>	A peneira no jogo <i>Minecraft</i> é diferente da peneira que conhecemos mas possui a mesma função, peneirar blocos de forma a obter outros recursos. Podemos utilizá-la para peneirar qualquer bloco arenoso (cascalho, terra, areia e poeira) de modo a obter minérios (ouro, ferro, prata, ...). A peneira consegue peneirar um bloco de cada vez, enquanto a peneira pesada peneira um bloco comprimido, composto por 9 blocos simples.
<i>Tinkers Construct</i>	Um <i>mod</i> que adiciona várias ferramentas, recursos e uma fornalha capaz de misturar elementos.
Graveto	Item de confecção, não pode ser colocado no chão, porém, é utilizado amplamente durante o decorrer do jogo.
Fragmentos de minérios	São lascas menores dos minérios, análogos aos fragmentos de pedra, que quando unidos se tornam pedaços do minério em questão, e esses pedaços podem ser derretidos na fornalha de forma a se tornarem barras, que são utilizados na confecção de itens melhores.

Carvão	Análogo ao carvão da vida real, utilizado como combustível para as fornalhas ou confecção de itens.
--------	---

Fonte: elaborado pelo autor

3.2 Descrição dos vídeos

3.2.1 Vídeo 1

O vídeo 1 se inicia com a apresentação dos dois participantes, Lourofessor e Netinho. Lourofessor é o personagem assumido pelo autor deste trabalho, enquanto Netinho é um aluno do Ensino Médio.

Em sua fala inicial, Lourofessor reforça a importância de ter uma pessoa para ajudá-lo, tanto para promover a divisão do trabalho quanto para desenvolver o gosto pelo trabalho em equipe. Lourofessor ressalta também que a Matemática será recorrentemente evocada ao longo do vídeo, para fins de aprendizagem.

Logo após essa breve introdução, Lourofessor explica o que é um “*modpack*” e como ele altera o *Minecraft*. No nosso caso específico, há mais de 250 alterações no jogo. Ainda nessa parte, o personagem mostra que os recursos são limitados e que há um esquema de missões. Para cada missão completada dá direito a uma recompensa aleatória. Vale ressaltar aqui a importância de se trabalhar nas missões, uma vez que elas norteiam o desenvolvimento inicial do jogo.

Na sequência, ambos os jogadores utilizam o seu “*pet rock*”, uma espécie de animal de estimação que irá acompanhá-los durante a série. Lourofessor explica como fazer para obter as pedras. É dada a informação que cada pedra quebrada com as mãos dá origem a dois fragmentos e que eles necessitam de 16 fragmentos de pedra. Essa informação gera uma pequena discussão sobre os cálculos necessários para saber o total de pedras necessárias à obtenção dos 16 fragmentos. Chega-se à conclusão de que oito pedras serão necessárias e, sendo uma dupla, cada componente deverá quebrar quatro pedras.

Após completarem a missão e receberem as recompensas, os jogadores partem para a próxima missão, que é obter doze pedregulhos. Lourofessor conduz as operações e informa que, para cada pedregulho são necessários quatro fragmentos. Netinho, atento à informação, conclui que serão necessários, então, 48 fragmentos para obter os doze pedregulhos. Contudo, da missão anterior, eles já possuem 16 fragmentos, que darão

origem a 4 pedregulhos. Portanto, serão necessários mais 32 fragmentos para obter os 8 pedregulhos restantes. Como cada pedra quebrada dá origem a dois fragmentos, será necessário quebrar 16 delas, sendo 8 para cada componente da dupla.

No entanto, Lourofessor faz uma observação importante sobre outra ferramenta do jogo, a marreta, que agiliza o trabalho pois, ao quebrar uma pedra com a marreta, a pedra se transforma diretamente em pedregulho, evitando a etapa de fragmento, que ocorre quando se quebra a pedra com a mão. Sendo assim, se antes era necessárias duas pedras para a obtenção de um pedregulho, ou seja, uma proporção de 2 para 1, agora essa proporção se torna 1 para 1.

Em razão dessa facilidade, são confeccionadas duas marretas (uma para cada componente da dupla) para que os componentes possam obter, agora, as 8 pedras necessárias para obter os 8 pedregulhos faltantes, tornando o trabalho mais rápido.

Para obtenção de 8 pedregulhos sem marreta			Para obtenção de 8 pedregulhos com marreta	
Pedra	fragmentos	pedregulhos	Pedra	pedregulho
1	2	1/2	1	1
2	4	1	8	8
16	32	8		

Após finalizar as missões, os participantes coletam as recompensas, dando ênfase para os recursos obtidos. A partir desse momento, os participantes começam a realizar novas missões, para conseguir mais recompensas. Em parte dessas novas missões, os participantes coletam mais pedras, confeccionam um baú e uma mesa de trabalho.

Em uma próxima missão, o objetivo é obter terra. Para isso, são necessários os seguintes passos: coleta-se a pedra; quebra-se a pedra com a marreta para transformá-la em pedregulho (proporção 1 para 1); quebra-se o pedregulho com marreta para transformá-lo em cascalho (proporção 1 para 1); quebra-se o cascalho para que se transforme em terra (proporção 1 para 1). Os participantes partem dessa sequência e conquistam 4 terras. Essa nova conquista contribuirá para uma nova missão, que é obter árvores para, posteriormente, obter madeira.

Com isso em mente, os participantes confeccionam um “*crook*” ou cajado e, com isso, ao quebrar o bloco de terra, conseguem mudas de eucalipto. Há necessidade da muda de alguma árvore para se conseguir completar a próxima missão, que é obter 16 blocos de madeira.

Após um breve momento de brincadeira entre os participantes, a árvore cresce e, ao observar a árvore, os participantes chegam à conclusão de que precisarão de, pelo menos 4 árvores. Enquanto coletam madeira, vez ou outra conseguem coletar também os bichos da seda.

Esses bichos da seda são utilizados pelos participantes para conseguir linha, com uma mecânica do jogo, ao colocar os bichos da seda nas folhas da árvore e aguardar um tempo, os bichos da seda transformam as folhas da árvore em linhas. O vídeo é finalizado com uma questão sobre área útil do inventário do personagem onde espera-se que os alunos participem respondendo qual a área do inventário, ou seja, quantos slots podem ser utilizados para colocar itens e a partir daí, descobrir quantos itens podem ser colocados.

3.2.2 Vídeo 2

O episódio 2 se inicia com os dois personagens, Lourofessor e Netinho, saudando os participantes e agradecendo as contribuições para o incremento da linguagem utilizada no vídeo, no sentido de torná-la mais acessível.

Netinho retoma alguns cálculos de área necessários ao vídeo anterior, realizando-os passo a passo. Primeiro realiza o cálculo $3 \times 9 = 27$ e, em seguida, multiplica o resultado por 64. O personagem lembra que a “hotbar”, conjunto de itens que suas mãos pode segurar, corresponde a uma total de 9 vezes 64, perfazendo um total de 576.

Na sequência, o Lourofessor apresenta informações aos espectadores relacionadas ao tamanho do inventário do baú, ou seja, quantos itens o baú consegue guardar, chegando a um total de 1728 itens.

Os personagens conversam entre si e decidem as missões que serão realizadas. As missões são: conseguir a peneira e as mesas do *mod* conhecido como *tinkers* constructo, utilizado para obtenção de ferramentas melhores. Para realizá-las, decidem construir uma peneira, já que este instrumento auxiliará na obtenção e minério. Netinho explica que há o que eles denominam de universo dos minérios, distante 200 blocos acima do local em que eles se encontram.

Lourofessor inicia então o processo de construção da peneira, primeiro transformando uma madeira bruta em 4 tábuas. Utiliza 2 delas para fazer gravetos, porém, percebe que necessita de mais tábuas. Pela falta de organização prévia, ele realiza a mesma transformação várias vezes, atrasando um pouco o processo.

Após confecção de todos os recursos prévios, ele finaliza a peneira, mas precisa fazer a malha de linha para completar a missão.

Netinho faz uma comparação entre a “*sieve*” (peneira) e a “*heavy sieve*” (peneira pesada) e pergunta se vale a pena confeccionar uma pesada, pois, ela peneira 9 blocos por vez enquanto a normal, peneira apenas 1. Lourofessor logo decide fazer a *heavy sieve*.

Após realização desta primeira missão, surge a ideia de realizar as missões do “*tinkers construct*”, um *mod* que adiciona ferramentas e armaduras mais fortes para que quebrar blocos fique cada vez mais fácil. Ao decidir por realizar essa missão, uma parte de anotações aparece na tela informando os recursos necessários à sua realização, incentivando os alunos a se organizarem para que não falem recursos, evitando que o mesmo trabalho seja feito várias vezes.

Lourofessor então prepara todos os recursos que foram pensados e anotados previamente. São eles: 11 tábuas, 2 gravetos, 1 madeira bruta e 4 pedregulhos. Com a necessidade de ampliar o espaço, abre-se uma brecha para exemplificar o cálculo de área e os dois partem para realizá-los. Contam os lados da figura que compõe a base e descobrem que o espaço é, na verdade, um quadrado de dimensões 9 por 9. Lourofessor explica então como calcular a área de um quadrado e eles chegam à conclusão de que são 81 “quadrados” de área 1 m^2 .

Após muita conversa em vídeo acelerado, eles decidem ~~por~~ criar uma sala para os novos equipamentos do *tinkers*. Lourofessor aproveita para questionar sobre o volume da nova sala e Netinho responde que, para calcular o volume daquele espaço, basta calcular a área da base e multiplicar pela altura. A base é um quadrado de dimensões 5 por 5, com área de 25 blocos, e a sala possui 3 blocos de altura. Logo, o volume é de 75 blocos. Lourofessor explica a unidade de medida unitária como sendo o lado dos blocos menores, ou seja, os lados dos cubos serão considerados como 1.

Logo após confecção da sala, os personagens conversam sobre a peneira e como conseguir os recursos, bem como a confecção de cascalho a partir da “quebra” do pedregulho com a marreta. Lourofessor utiliza uma mesa de trabalho para juntar 9 blocos em um único e então vai até a peneira para peneirar o mesmo, conseguindo assim fragmentos de minérios. Cada 4 fragmentos de minério juntos, após queimados, dão origem a um minério. Exemplo: 4 fragmentos de ferro = 1 pedaço de ferro. 1 pedaço de ferro ao ser esquentado se torna uma barra de ferro.

Lourofessor explica rapidamente sobre a porcentagem, já que este conteúdo será abordado de forma cuidadosa em novos episódios. Para ilustrar o uso de porcentagem, Lourofessor informa que o ferro possui 30% de chance de aparecer, enquanto que o ósmio possui somente 2%. Durante o vídeo, foram coletados 56 fragmentos de ferro e apenas 1 fragmento de ósmio.

Após coleta dos minérios, eles confeccionam as mesas do *tinkers*, cujos materiais foram separados no início do episódio. Eles aproveitam para explicar a necessidade de aproveitar o carvão, visto que é um recurso de difícil aquisição no começo do jogo e mostram que, cada carvão consegue “queimar” 8 itens, e com uma tabela eles explicam como fazer para os carvões extraírem o máximo do potencial. O vídeo é finalizado com a coleta das recompensas.

3.2.3 Vídeo 3

Não apresentaremos aqui a descrição do vídeo, pois ele se constituiu, basicamente, de explicações sobre a Matemática por trás dos episódios 1 e 2.

3.3 Links para acesso aos vídeos

Episódio 1 - <https://youtu.be/xjfV99F2j9U>

Episódio 2 – <https://youtu.be/NYBSwVpcj7Y>

Episódio 3 – <https://youtu.be/Ie8qbcZL1JQ>

CAPÍTULO 4

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O questionário aplicado aos docentes, utilizando o *google forms*, era composto por cinco perguntas e foi respondido pelos 3 professores que denominaremos P1, P2 e P3. O quadro, a seguir, apresenta as suas respostas¹.

Quadro 2 – Perguntas do questionário e respostas dos professores

Perguntas	Respostas
1- Quais são os pontos positivos e negativos do projeto?	<p>P1 - É uma forma inovadora de ensinar matematicamente. Negativo se o aluno não tiver noções básicas da matematicamente.</p> <p>P2 - Entendo que os pontos positivos seriam: - Utilização de recursos tecnológicos atuais e que atraem os alunos; - Forma lúdica e leve de reconhecer e aprender elementos matemáticos; - Possibilidade de haver aprendizagem associada a diversão; - Possibilidade de interação com os alunos visando ao desenvolvimento de conjecturas sobre vários assuntos matemáticos. Pontos negativos: - Necessidade de utilização de equipamentos tecnológicos, que nem todos os alunos possuam.</p> <p>P3 - O jogo estimula os cálculos e o gosto pela matemática de forma divertida e interativa. Gostaria de ressaltar o tempo de permanência de uma criança na frente de um computador/ tablets.</p>
2- Sobre as abordagens dos conteúdos no vídeo, você as considera viáveis para uso em sala de aula, pensando na aprendizagem dos estudantes? (Justifique)	<p>P1 - É viável, pois todo aluno gosta de desafios e este desafio é visível que ele pode entender como ele pode ser resolvido em 3d</p> <p>P2 - Muito viável, mostra através do virtual, situações que podem ser transformadas em realidade. Exemplo: Cálculo da área e do volume da sala de aula.</p>

¹ Todas as respostas, de professores e estudantes, foram transcritas tal qual foram apresentadas pelos participantes.

	P3 - Sim, desde que os vídeos sejam explicados após 1 ou 2 episódios
3 – Você utilizaria esses vídeos em suas aulas? Se sim, em que momento?	P1 - Sim. Antes das atividades Sim, na introdução do assunto área e volume, buscando mostrar as principais diferenças e formas de cálculo. P3 – Talvez, no momento de explicar uma proporção/potência
4- Qual seria sua análise final sobre o projeto?	P1 - É inovador, tem tudo para auxiliar o professor em sala de aula. P2 - O projeto aborda assuntos que normalmente os alunos de ensino fundamental tem muita dificuldade de assimilar, acredito que seu ponto forte seja a possibilidade do desenvolvimento de conjecturas acerca dos objetivos dos cálculos de área e volume, bem como das unidades de medidas, que podem ser trabalhadas buscando relações de escalas em situações reais. P3 - E um projeto muito interessante, desde que se tenha um acompanhamento e explicação dos conteúdos e acompanhamento do entendimento.
5- Por fim, gostaríamos de saber da sua experiência como professor. Qual a sua formação, a quanto tempo trabalha ou trabalhou dando aulas e os locais que você já trabalhou	P1 - Trabalhei 28 anos com o ensino fundamental. Tenho Pedagogia. Sempre trabalhei na rede municipal. Trabalhei sempre com jogos confeccionados por mim, para aguçar a curiosidade e o raciocínio dos alunos. P2 – Sou mestre formado no curso de Ensino da Matemática pela UFOP e trabalho desde 2005 com o ensino da matemática. Atuei nas Escolas municipais de Ouro Branco João XXIII e PIO XII e nas particulares Colégio Arquidiocesano e Copped. P3 - Sou professora de matemática há 24 anos na rede municipal e particular em Ouro Branco . Sou formada em Técnico em Edificações, Engenharia Civil, Licenciatura curta em Ciências, Pós graduação em Docência Superior. Já trabalhei nas escolas Joao XXIII, Pio XII, Livramento , Carlos Drumont (rede municipal) e Colégio Batista(rede particular)

Fonte: elaborado pelo autor

O questionário, aplicado aos estudantes, utilizando o *google forms*, era composto por quatro perguntas. Ele foi respondido por doze participantes, identificados em 2.5, que serão denominados E1, E2, ..., E12. O quadro, a seguir, apresenta as suas respostas.

Quadro 3 – Perguntas do questionário e respostas dos estudantes

Perguntas	Respostas
-----------	-----------

<p>1 – Você acredita que os vídeos puderam ajudá-lo a aprender Matemática? Se sim, o que mais lhe chamou a atenção e que contribuiu para a sua aprendizagem?</p>	<p>E1 – Sim, me ajudou a entender a matemática melhor, e compreender a matéria, me chamou atenção o modo que o jogo foi usado para explicar a matemática.</p> <p>E2 – Sim, o que mais contribuiu com a aprendizagem foi a forma descontraída que ele ensina, além de usar o Minecraft que foi uma experiência diferente, eu achei extremamente inovador usar essa ferramenta, pois a maioria dos professores tem um pré-conceito com a evolução do aprendizado.</p> <p>E3 – Sim, fica tudo bem muito explicado, principalmente quando aparece aquelas anotações no vídeo, ajuda muito quem está assistindo a entender o raciocínio que foi utilizado.</p> <p>E4 – Sim. Vocabulário matemático! Muito bom.</p> <p>E5 – Sim, pois os vídeos são bem explicados e abrange vários temas dentro da matemática. Além disso, o terceiro vídeo é essencial para o aprendizado, pois explica tudo que foi visto. Excelente todos os vídeos!</p> <p>E6 – Acho que se eu tivesse visto esses vídeos quando estudava os conteúdos propostos neles, os teria compreendido mais rápido. E o que mais me chamou atenção foi que a dinâmica do jogo acaba proporcionando uma ótima visão para a definição de área e volume.</p> <p>E7 – Muito bom</p> <p>E8 – Sim. O que mais me chamou atenção foi a maneira de como podemos aprender matemática jogando</p> <p>E9 – Puderam. Uma coisa que mais me chamou atenção foi como a matemática está presente em quase 100% do Minecraft</p> <p>E10 – Sim. Me chamou atenção a forma que o professor e aluno trabalham em conjunto e como isso faz com que melhor e também como podemos aprender matemática através do mine</p> <p>E11 – Sim. Com o jogo do Minecraft eu pude entender que a gente usa matemática até sem perceber e o tanto que saber matemática ajuda na hora de resolver as coisas. Gostei demais do trabalho em conjunto, queria ver mais vídeos dos dois juntos, dividir as coisas é sempre mais fácil.</p> <p>E12 – Acredito que sim. Os vídeos foram muito legais, o trabalho em equipe me deixou feliz porque adoro fazer as coisas em dupla, gostei de ver a matemática da escola nos vídeos e também</p>
--	--

	não sabia que usava tanta coisa no Minecraft, foi legal.
2 – O que você aponta como falhas nos vídeos?	<p>E1 – O microfone do estudante estava baixo, e o vídeo tem uma duração longa.</p> <p>E2 – Não observei nenhuma falha que prejudicasse o vídeo.</p> <p>E3 – O único ponto negativo que encontrei é o áudio do seu aluno que acaba ficando muito baixo no vídeo.</p> <p>E4 – Não encontrei.</p> <p>E5 – Poderia ser vídeos mais curtos com duração de 15 minutos.</p> <p>E6 – Não tenho reclamações.</p> <p>E7 – Nenhuma.</p> <p>E8 – Não vi falhas. É um projeto simples, mas que trás aprendizado.</p> <p>E9 – A série ter parado.</p> <p>E10 – O áudio do vídeo.</p> <p>E11 – O áudio estava ruim.</p> <p>E12 – O áudio</p>
3 – Se você gostou dos vídeos, que outros conteúdos você gostaria de “ver” abordados nos próximos?	<p>E1 – Gostaria de ver raiz quadrada e fração.</p> <p>E2 – Qualquer assunto que for abordado, eu vou acompanhar, pois gostei muito do canal e do professor. Eu gostaria de ver proporção.</p> <p>E3 – Na verdade vou deixar algumas sugestões do que pode ser interessante: Nos vídeos onde você explica a matemática por trás dos outros vídeos, você poderia abordar melhor a questão de como usar o Minecraft para entender como funciona o plano cartesiano (os pontos com coordenadas inteiras como o (2,1) funcionando como os vértices dos blocos por exemplo, ou também pode se pensar na disposição de pontos no plano como um ponto onde colocar uma tocha na parede). No plano tridimensional acho que seria uma questão um pouco mais complexa, mas é possível mostrar a relação entre a representação do R3 que se aprende na escola e a visão que podemos ter do R3 dentro do Minecraft.</p> <p>E4 – Todos os conceitos matemáticos.</p> <p>E5 – Estatística Básica</p>

	<p>E6 – Funções (do 1° e 2° grau) e equações do 2° grau, se puder.</p> <p>E7 – sim</p> <p>E8 – Outros tipos de mods no Minecraft.</p> <p>E9 – Outras matérias de matemática no Minecraft</p> <p>E10 – Eu gostaria de ver conteúdos sobre porcentagem.</p> <p>E11 – Acho que porcentagem, regra de três, e qualquer outra coisa que inda não sei.</p> <p>E12 – Qualquer coisa que me ajude aprender mais</p>
--	---

Fonte: elaborado pelo autor

Após leitura cuidadosa das respostas dos professores e alunos, emergiram algumas categorias nas quais as respostas puderam ser inseridas.

1 – Ludicidade

De acordo com Massa (2015), a palavra ludicidade vem do latim *Ludus*, que significa jogo, exercício ou imitação. Huizinga (2008, apud Massa, 2015) considera que *Ludus* abrange atividades como jogos infantis, recreação, competição, representações litúrgicas e teatrais e jogos de azar. Contudo, ressalta que o jogo vai além do universo infantil, considerando também as ações dos adultos e os efeitos resultantes dessas ações.

A ludicidade é compreendida de formas distintas de acordo com a discussão de cada área: Sociologia, Antropologia, Psicologia, etc. Piaget e Vigotsky, por exemplo, grandes representantes dos estudos em Psicologia da criança, consideram os jogos e brincadeiras como propulsores do desenvolvimento infantil.

Para Piaget, o jogo é de extrema importância para o desenvolvimento social, moral, intelectual e cognitivo da criança. Este autor o identificou e o adequou a cada fase do desenvolvimento da criança. Vygotsky (1989), também acreditava que é através da brincadeira e do jogo que a criança se desenvolve afetiva, social e cognitivamente. Para ele, na escola, o jogo pode ser um instrumento para o desenvolvimento integral dos alunos, quando é utilizado como mediador em ações na zona de desenvolvimento proximal, proporcionando o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos (BARANITA, 2012).

Além das distintas visões sobre ludicidade em área diversas, Massa (2015) esclarece que também há diferenças na forma de compreender este conceito de acordo

com o contexto histórico. Na idade média, por exemplo, como resultado do poder da igreja sobre a sociedade, as atividades lúdicas eram consideradas perigosas e, por vezes, proibidas. O lazer só era tolerado na forma de festivais religiosos, já que a vida na terra era apenas uma preparação para a vida eterna. Sendo assim, as manifestações lúdicas como sinônimo de diversão eram consideradas mundanas, frívolas e não sérias. Exemplo disso são as festividades de carnaval, nas quais as pessoas escondem os rostos atrás de máscaras para viver o prazer. Outro exemplo são os jogos azar. Nesse momento histórico é que ocorreu a dissociação entre o sério e o não sério, este último associado às atividades lúdicas (MASSA, 2015).

A associação entre o que não é sério às atividades lúdicas ecoa ainda hoje no ambiente escolar. Ao propor um jogo na aula de Matemática, por exemplo, com o objetivo de ensino, o professor pode ter a sua proposta compreendida pelos estudantes apenas como uma brincadeira, uma diversão. Algumas crianças chegam a fazer afirmações do tipo: hoje não terá aula, só brincadeira! Por isso o professor precisa ter claro o seu objetivo de ensino para que o jogo possa ser útil para a aprendizagem. Nesse sentido, e de acordo com Grandó (2000, p. 35), “quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um "apêndice" em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam”.

Para a pergunta: *quais são os pontos positivos e negativos do projeto?*, feita aos professores, obtivemos duas respostas para os pontos positivos, que parecem remeter à ideia do lúdico associado à diversão.

P2 – Forma lúdica e leve de reconhecer e aprender elementos matemáticos (P2 – google forms).

Possibilidade de haver aprendizagem associada a diversão (P2 – google forms).

P3 – O jogo estimula os cálculos e o gosto pela matemática de forma divertida e interativa (P3 – google forms).

Para a pergunta: *você acredita que os vídeos puderam ajudá-lo a aprender Matemática? Se sim, o que mais lhe chamou a atenção e que contribuiu para a sua aprendizagem?*, feita aos estudantes, duas respostas remetem à ideia do lúdico como descontração.

E2 – Sim, o que mais contribuiu com a aprendizagem foi a forma descontraída que ele ensina [...] (E2 – google forms).

E8 – Sim. O que mais me chamou atenção foi a maneira de como podemos aprender matemática jogando (E8 – google forms)

Embora associado à diversão, as repostas não parecem associar o jogo/lúdico a algo não sério. Se assim fosse, os professores participantes estariam associando a proposta a apenas uma brincadeira, o que pareceria incoerente pois eles associam essa ludicidade à aprendizagem e ao estímulo para aprender Matemática. Para os estudantes E2 e E8, a ludicidade contribui para a aprendizagem.

Ao que parece, a ideia do lúdico nas repostas citadas está associada à mesma ideia do lúdico para a Psicopedagogia, qual seja, uma visão subjetiva, na qual o estudante é o principal ator (Massa, 2015). Talvez algo como considera Brougère (2003), para quem o jogo é algo para iludir a criança, de modo que ela aprenda como se estivesse jogando. “Nesse caso não se trata de aprender através dos jogos e sim tornar o ensino com a aparência de uma brincadeira, controlando os supostos jogos, com o objetivo de ensinar determinados conteúdos “ (MASSA, 2015, p. 119).

A nosso ver, o controle dos jogos, citado na citação anterior, se relaciona à maneira como refletimos para a sua melhor organização, com fins educativos, como fizemos ao elaborar os episódios. Questões como: que conteúdos abordar? Como abordá-los usando o *Minecraft*? nortearam nossas reflexões para controlar o jogo de acordo com nossos objetivos.

Vários autores citados ao longo desse texto fazem menção ao aspecto lúdico do jogo, como elemento importante para seu uso com fins de aprendizagem. Mattar (2010, apud Hoffmann, Barbosa e Santos, 2016), defende que o prazer proporcionado pelo jogo pode contribuir para que o estudante não seja pressionado, levando-o ao que ele denomina de aprendizado de forma involuntária. Toneis (2015) também concluiu que o uso de jogos em sua pesquisa levou a uma aprendizagem prazerosa e motivadora.

2 – Percepções sobre aprender e ensinar Matemática

Nesta categoria estarão as repostas que, de alguma forma, evidenciam as percepções dos participantes sobre como os jogos contribuem para ensinar e aprender Matemática.

Muitos autores concordam que o uso adequado de jogos na aula de Matemática, pode contribuir para a aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina. Grandó (2000), por exemplo, considera que, dentre as vantagens de se usar jogos na aula de Matemática, estão a possibilidade de fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o

aluno, a introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão e o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos).

Esta categoria talvez seja a mais óbvia a se encontrar nas respostas, afinal, a proposta dos episódios que desenvolvemos tinha intenção de ser uma ferramenta para ensinar e aprender Matemática. Algumas perguntas remetiam a essa ideia. Contudo, os participantes poderiam perceber a proposta de outra forma. Poderiam, por exemplo, não “enxergá-lo” como uma possibilidade para ensinar e aprender matemática. Mas não foi isso que aconteceu. As respostas, a seguir, ilustram as percepções que estudantes e professores perceberam nos episódios, para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

*P1 - É uma forma inovadora de **ensinar** matematicamente (P1 – google forms).*

*P2 - Entendo que os pontos positivos seriam: Utilização de recursos tecnológicos atuais e que atraem os alunos; Forma lúdica e leve de reconhecer e aprender elementos matemáticos; Possibilidade de haver **aprendizagem** associada a diversão (P2 – google forms).*

*-P2 - Possibilidade de interação com os alunos visando ao **desenvolvimento de conjecturas sobre vários assuntos matemáticos** (P2 – google forms)*

*E1 – Sim, me ajudou a **entender a matemática melhor, e compreender a matéria**, me chamou atenção o modo que o jogo foi usado para explicar a matemática (E1 – google forms).*

*E2 – Sim, o que mais contribuiu com a **aprendizagem foi a forma descontraída que ele ensina**, além de usar o Minecraft que foi uma experiência diferente, eu achei extremamente inovador usar essa ferramenta, pois a maioria dos professores tem um pré-conceito com a evolução do aprendizado (E2 – google forms).*

*E3 – Sim, fica tudo bem muito explicado, principalmente quando aparece aquelas anotações no vídeo, ajuda muito quem está assistindo a **entender o raciocínio que foi utilizado** (E3 – google forms).*

*E5 – Sim, pois os vídeos são bem explicados e abrangem vários temas dentro da matemática. Além disso, o terceiro vídeo é essencial para o **aprendizado**, pois explica tudo que foi visto. Excelente todos os vídeos! (E5 – google forms)*

*E6 – Acho que se eu tivesse visto esses vídeos quando estudava os conteúdos propostos neles, os teria **compreendido mais rápido**. E o que mais me chamou atenção foi que a dinâmica do jogo acaba proporcionando uma ótima visão para a definição de área e volume. (E6 – google forms).*

*E8 – Sim. O que mais me chamou atenção foi a maneira de como podemos **aprender** matemática jogando (E8 – google forms).*

*E10 – Sim. Me chamou atenção a forma que o professor e aluno trabalham em conjunto e como isso faz com que melhor e também como podemos **aprender** matemática através do mine (E10 – google forms).*

As palavras **ensino** e **aprendizagem**, suas formas verbais, **ensinar** e **aprender**, variações como **aprendizado**, ou ainda, no caso de verbo aprender, alguns de seus possíveis sinônimos, **entender**, **compreender**, foram recorrentes nas respostas (em negrito também nas respostas acima). Parece, então, que os participantes, estudantes e professores, acreditam que os episódios podem contribuir para ensinar e aprender matemática.

Vários autores que trouxemos em momentos anteriores deste texto, acreditam no potencial dos jogos, no processo de ensino e aprendizagem. Neto (2013) e Paiva e Tori (2017), acreditam que os jogos digitais contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos estudantes. Neto (2013) ainda sublinha o desenvolvimento do pensamento estratégico, a tomada de decisão, propiciando uma compreensão mais profunda de certos princípios fundamentais de determinados assuntos.

Gonçalves (2011) acredita que os jogos digitais contribuem para que o estudante aprenda matemática. Em sua pesquisa, que utilizou jogos para o ensino de Matemática, um dos resultados obtidos foi um incremento no rendimento acadêmico dos estudantes, resultado da aprendizagem ocorrida no processo.

Toneis (2015), assim como Neto (2013), concluiu em sua pesquisa, que utilizou jogos digitais no ensino de Matemática, que a proposta contribuiu para o desenvolvimento da capacidade estratégica. Além disso, o autor também concluiu que, durante o jogo, houve superação da “tentativa e erro” para processos de resolução de problemas por meio da criação de conjecturas, levantamento de dados, testes e análise do efeito. O desenvolvimento de conjecturas também foi citado pelo professor P2, quando elenca as contribuições da nossa proposta.

A aprendizagem matemática está associada aos processos cognitivos, que atuam na aquisição do conhecimento, por meio da percepção, atenção memória, raciocínio, imaginação, pensamento e linguagem.

Tikhomirov (1981) apresenta três teorias para explicar a relação entre tecnologias digitais (computadores) e cognição humana. Na primeira, o computador substituiria as atividades intelectuais do homem. A crítica a este modo de compreender a relação homem máquina está no fato de que homem e máquina utilizam processos diferentes para resolver

o mesmo problema, de modo que não faz sentido falarmos de substituição. A segunda teoria, também rejeitada por Tikhomirov, defende que o computador serve como algo que suplementa o pensamento, em termos quantitativos, como se o aspecto qualitativo pudesse ser ignorado. Tikhomirov (1981) defende, então, que o computador, e outras tecnologias digitais, são ferramentas de mediação entre o homem e o saber, reorganizando o pensamento.

O sentido de mediação adotado por Tikhomirov (1981) é o sentido dado a este termo na teoria vigotskiana. A mediação “é toda a intervenção de um terceiro "elemento" que possibilita a interação entre os "termos" de uma relação” (PINO, 1991). Esse elemento mediador pode ser de dois tipos: instrumentos e signos.

[...] enquanto o signo constitui uma atividade *interna* dirigida para o controle do próprio sujeito, o instrumento é orientado *externamente* para o controle da natureza. Tanto o controle do comportamento como o da natureza acarretam mudanças no funcionamento cognitivo, o primeiro ocasionando a emergência das funções superiores e o segundo a relação do homem com o seu ambiente: o homem muda a natureza e essa mudança altera a sua própria natureza (PINO, 1991).

Considerando a citação acima, os computadores, incluindo os jogos digitais, são instrumentos que servem como mediadores da aprendizagem dos estudantes, ocasionando mudanças no seu funcionamento cognitivo e contribuindo para a aprendizagem. “Tais mudanças talvez possam ser compreendidas em termos de saltos qualitativos, como consequência da reorganização do pensamento” (CONCEIÇÃO et al, 2020, p. 226 – 227). Parece fazer sentido, então, as respostas dos professores e estudantes quanto à contribuição dos episódios para a aprendizagem de conteúdos matemáticos pelos estudantes.

3 – Interação Social

A interação social e o trabalho conjunto, proporcionados pelo jogo é outra categoria importante que iremos destacar.

*P2 - Possibilidade de **interação** com os alunos visando ao desenvolvimento de conjecturas sobre vários assuntos matemáticos.*

*P3 - O jogo estimula os cálculos e o gosto pela matemática de forma divertida e **interativa**.*

E10 – Sim. Me chamou atenção a forma que o professor e aluno **trabalham em conjunto** e como isso faz com que melhor e também como podemos aprender matemática através do mine

E11 – Sim. Com o jogo do Minecraft eu pude entender que a gente usa matemática até sem perceber e o tantão que saber matemática ajuda na hora de resolver as coisas. Gostei demais do **trabalho em conjunto**, queria ver mais vídeos dos dois juntos, dividir as coisas é sempre mais fácil.

E12 – Acredito que sim. Os vídeos foram muito legais, o **trabalho em equipe** me deixou feliz porque adoro fazer as coisas em dupla, gostei de ver a matemática da escola nos vídeos e também não sabia que usava tanta coisa no Minecraft, foi legal.

Os termos negritados evidenciam a importância dadas às interações e o trabalho em conjunto por alguns dos participantes da pesquisa. Contudo, a importância desta categoria não está somente no fato de a interação ser saudável para as relações pessoais e a convivência em grupo. Mais que isso, nessas interações ocorre desenvolvimento do indivíduo e consequente aprendizagem (não somente a aprendizagem matemática discutida na categoria anterior). Vigotsky é um dos autores mais citados quando o assunto é interação social (ou relações sociais). Para ele, as funções mentais superiores – atenção, sensação, percepção, memória, pensamento, linguagem, emoção e orientação, são de origem social. Para Vigotsky (1960, apud SIRGADO, 2000, p. 60), as funções mentais superiores

[...] são relações sociais internalizadas de uma ordem social, transferidas à personalidade individual e base da estrutura social da personalidade. Tudo nelas é social: sua composição, sua estrutura genética e seu modo de funcionar. De tal modo que, mesmo sendo transformadas em processos mentais permaneçam quase sociais (VYGOTSKY, 1989, 1997, apud SIRGADO, 2000, p. 60).

Além disso, para o mesmo autor

É na interação social, no comportamento que é empreendido por mais de um indivíduo, que os signos primeiro funcionam como ferramentas psicológicas no comportamento. O indivíduo participa da atividade social mediada pela linguagem, pelas ferramentas psicológicas **que outros usam para influenciar o comportamento dele e que ele usa para influenciar o comportamento dos outros. Subsequentemente, o indivíduo começa a aplicar a si mesmo as mesmas formas de comportamento que eram inicialmente aplicadas a ele pelos outros** (VYGOTSKY, 1960, apud MINICK, 2002, p. 37 – Grifo nosso).

Em nossa compreensão, isto significa que muitas aprendizagens ocorrem nas interações entre as pessoas, ao longo de suas vidas. No caso dos jogos, o comportamento dos participantes pode ser influenciado pelas interações que eles travam durante o jogo,

e podem perdurar ao longo da vida. A parte grifada na segunda citação acima parece “dizer” isto.

Um exemplo interessante de aprendizado que pode emergir das relações estabelecidas ao longo do jogo tem relação com as regras. De acordo com Grando (2000, p. 24), a regra supõe “[...] relações sociais ou interindividuais, pois, no jogo de regras existe a obrigação do cumprimento das regras, impostas pelo grupo, sendo que a violação de tais regras representa o fim do jogo social”. Aprender a respeitar as regras no contexto do jogo é também respeitar o colega e o professor, e isso pode ser levado para a vida toda. Para Macedo et al (1997, apud Grando, 2000), as regras contribuem para o desenvolvimento de uma relação professor-aluno (e podemos acrescentar, da relação aluno-aluno) baseada no respeito. Representa a possibilidade de aprender com o outro, de ‘fazer igual’, isto é, tomá-lo como referência e até mesmo superá-lo. Além disso, ajuda a aprender que ganhar é tão circunstancial quanto perder.

O trabalho em grupo (ou equipe) é colocado em relevo também por Baldino (1995). Para o autor, o trabalho em grupo vai além do objetivo de melhorar o desempenho matemático. Nele, o estudante exercita e desenvolve as possibilidades não só de discutir e argumentar, como, sobretudo, de se responsabilizar pelas decisões do grupo, segundo as normas negociadas e "firmadas", coletivamente, em um contrato de trabalho.

Pesquisas que trouxemos em outros momentos deste texto apresentaram, como parte dos resultados, a constatação de que o uso de jogos contribui para a interação Social. Rodrigues (2001), citado por Falkembach (2007, não paginado), por exemplo, considerou que “o jogo é uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, **estimulando a vida social**. Neto (2013), acredita que os jogos (especificamente os digitais) contribuem para a interação e cooperação entre os alunos. Paiva e Tori (2017) utilizam a palavra **socialização**, para se referir à contribuição dos jogos nas interações sociais. Silva (2018) acreditam que a interação contribui para uma **forma colaborativa** de trabalho. Pedreira (2018) acredita que a interação possibilita a **troca de experiências** entre os participantes, durante os jogos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como principal objetivo investigar contribuições que episódios do jogo *minecraft* apresentam para o ensino e a aprendizagem de alguns conteúdos matemáticos, na perspectiva de professores e estudantes.

Acreditamos que em mundo, no qual as tecnologias digitais ocupam uma importância cada vez maior na vida das pessoas, há necessidade de que nos apropriemos delas. “O termo apropriação refere-se a modos de *tornar próprio*, de tornar *seu*” (SMOLKA, 2000, p. 28). Ao longo de sua vida, o homem se apropria de instrumentos, modos de fazer e de agir desenvolvidos nas relações que estabelece com seus pares. Fechar os olhos ao novo pode significar viver em uma bolha que dificultará a comunicação. Exemplo disso são os meios que hoje utilizamos para nos comunicarmos. Ao invés de cartas e recados escritos no papel, já obsoletos, utilizamos aplicativos do smartphone, e-mails e plataformas digitais. Ainda que não gostemos dessas formas, consideradas por muitos bastante impessoais, o mundo nos obriga a usá-las. E não podemos negar que elas são eficientes. Quem hoje se imagina sem um endereço de *email* ou uma conta nas redes sociais e de *whatsapp*? Na pandemia mundial do corona vírus, quem pode negar a importância das plataformas digitais como meio para “aproximar” as pessoas? Mas tornar esses usos “nossos”, nem sempre é tão simples.

Na educação, em particular, as plataformas digitais tiveram papel fundamental para amenizar os prejuízos causados pela pandemia. Se com elas, o prejuízo aos estudantes já foi grande, sem elas ele seria ainda maior. Isso não significa que tenha sido fácil (ou que está sendo) a adaptação a esse novo modo de ensinar e aprender. Fomos (e ainda estamos) vencendo as dificuldades e aprendendo com os erros. Isso sem contar as dificuldades de acesso às tecnologias digitais, citadas pelo professor P2, como um dificultador para o uso dos jogos digitais no ensino de Matemática.

No caso dos jogos digitais, embora seja defensável o seu uso para o ensino, dados os benefícios que podem gerar para a aprendizagem dos estudantes, muitos professores têm dificuldade para adotá-los e, por isso, resistem a isso. Eles têm dificuldade de se apropriar deles, de usá-los com segurança. Por outro lado, acreditamos que existe o receio de ter que enfrentar situações em que o estudante opera melhor o jogo do que o próprio professor. Portanto, evitar o seu uso por parte dos professores é compreensível. Muitos não têm familiaridade com eles, não os jogam, o que dificulta a sua adoção para o ensino. Por outro lado, os estudantes, pertencentes a uma geração que já nasceu em um mundo altamente tecnológico, percebem os jogos como algo simples e que fazem parte de seu cotidiano, embora muitos não os vejam como possibilidade para aprender.

A despeito de todos esses entraves, acreditamos que os jogos, incluindo os digitais e dentre eles o *Minecraft*, podem contribuir para as aulas de Matemática. Nesta pesquisa, o objetivo central foi investigar algumas dessas contribuições, na perspectiva de estudantes e professores. Dentre as contribuições, destacamos:

1 – O aspecto lúdico para além da brincadeira. Ainda que a ideia de diversão e descontração associada ao lúdico estivesse presente nas respostas, ela sempre estava associada à aprendizagem. Em outras palavras, na opinião de estudantes e professores, os episódios serviram, em primeiro lugar, como ferramenta de aprendizagem, com um bônus de dar ao processo um caráter lúdico.

2 – A possibilidade de ensinar e aprender Matemática. Como discutimos anteriormente, as palavras **ensino** e **aprendizagem**, suas formas verbais, **ensinar** e **aprender** ou sinônimos foram trazidos à tona por quase todos os participantes, evidenciando que os episódios, na visão de professores e estudantes, contribuem para ensinar e aprender Matemática.

3 – A interação social foi outra contribuição que emergiu das respostas dos participantes. Muitas aprendizagens, além da aprendizagem matemática podem ocorrer na interação durante os jogos. O respeito às regras, muito comum para que um jogo se desenrole, muitas vezes é um aprendizado que o estudante leva para outras esferas da sua vida e que a participação nos jogos pode fazer surgir. A colaboração e a sensação de pertencimento ao grupo também podem surgir durante a interação.

Contudo, ao analisarmos as respostas, encontramos também aspectos da proposta que precisam ser incrementadas. Um ponto negativo citado por muitos participantes foi o áudio baixo. O professor P2 destacou um ponto negativo importante que deve ser

considerado: o fato de o jogo necessitar de equipamentos tecnológicos (computador, smartphone), aos quais nem todos têm acesso. Este é um problema de desigualdade que o Brasil e outros países têm enfrentado, particularmente neste momento caótico de pandemia, no qual as escolas adotaram aulas síncronas remotas às quais nem todos têm acesso. O professor P3 levantou outro problema: o tempo de permanência do estudante em frente ao computador. Este pode ser utilizado com fins de aprendizagem (e também lazer), mas de modo que não se torne um “vício”.

Uma limitação deste estudo foi não ter tido sua parte empírica desenvolvida em sala de aula (presencial), como planejado inicialmente. Ressaltamos que este é um desejo nosso e que, em momento oportuno, poderá se realizar. Acreditamos que o uso dos episódios em sala de aula poderá trazer à luz novos resultados interessantes para ensinar e aprender Matemática.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A.; POWELL, A. B. Interlocuções e saberes docentes em interações on-line: um estudo de caso com professores de matemática. **Pro-Posições**, v. 24, n. 1, p. 61-77, Apr. 2013. <https://doi.org/10.1590/S0103-73072013000100005>.

BALDINO, R. R. Grupos de Pesquisa-Ação em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 10, n. 12, p. 83-98, 1995.

BARANITA, I. M. C. **A importância do jogo no desenvolvimento da criança**. Dissertação. Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade de Educação Especial e Domínio Cognitivo e Motor - Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa. 2012.

BOITO, P. **Minecraft: um aliado no processo de ensino aprendizagem da geometria espacial**. Dissertação. Mestrado Programa de Pós-graduação em ensino de ciências e matemática, universidade de passo fundo RS. 2018.

BONGIOLO, C. E. F. et al. Subindo e Escorregando: jogo para introdução do conceito de adição de números inteiros. In: IV Congresso da rede iberoamericana de informática na educação, **Actas...** Brasília: Universidade de Brasília, 1998.

BORBA, M. C; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1a ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. 152p.

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S.; ZULATTO, R.B.A. **Educação a Distância online**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

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

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CARMO, A. F. et al. O Minecraft na formação de professores dos anos iniciais em matemática. **Revista Horizontes**, Universidade São Francisco, Itatiba, Brasil, p. 1 – 15, 2019.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. ISSN 1982-7199 | DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/19827199729>

CONCEIÇÃO, T. M. G. et al. Coletivo pensante seres-humanos-com-geogebra-e-smartphone: demonstrando a fórmula de Bhaskara. **Revista Polyphonia**, v. 30, n. 2, 223–239, 2020. <https://doi.org/10.5216/rp.v30i2.65116>

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: Da teoria à prática. **Coleção Perspectivas em Educação Matemática** - Campinas, SP: Papirus, 1996.

FALKEMBACH, G. A. M. O lúdico e os jogos educacionais. **Revista Mídias na Educação**. Cited-ufrgs, 2007. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf.

GONÇALVES, P. A. D. S. **Jogos Digitais no Ensino e Aprendizagem da Matemática: efeitos sobre a motivação e o desempenho dos alunos**. 235f. Dissertação de Mestrado em Didática e Inovação no Ensino das Ciências (Matemática). UALG. 2011.

GRANDO, R.C. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas: FE/UNICAMP. Tese de Doutorado, 2000. 183 p.

HOFFMANN, M. L. F.; BARBOSA, D. N. F.; SANTOS, P. R. Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática – um estudo-piloto a partir da utilização do Erudito. **Teknos Revista Científica**, v. 16, n. 2, p. 38-46, 2016. <https://doi.org/10.25044/25392190.820>

JAPPUR, R. F.; FORCELLINI, F. A.; SPANHOL, F. J. Modelo conceitual para jogos educativos digitais. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 3, n. 2, p. 116-127, dec. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/atoz.v3i2.41344>.

LEALDINO FILHO, P. **Jogo digital educativo para o ensino de matemática**. 102 f. Dissertação. Mestrado profissional em ensino de ciência e tecnologia instituição de ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Biblioteca depositária: biblioteca central da UTFPR. 2014.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LISBOA, E. S.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. Conceitos emergentes no contexto da sociedade da informação: um contributo teórico. **Revista Paidéi@**, UNIMES VIRTUAL, v. 2, n. 3, (s/p.), 2010. <http://hdl.handle.net/1822/10926>.

MASSA, M. S. Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito. *Aprender - Caderno De Filosofia E Psicologia Da Educação*, v. 2, n. 15, p. 111 – 130, 2017. Recuperado de <https://periodicos2.uesb.br/index.php/aprender/article/view/2460>

MINAYO, M. C. S. O conceito de representações sociais dentro da sociologia clássica. In: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). **Textos em representações sociais**. 5ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1995. p. 86-111.

MINICK, N. O desenvolvimento do pensamento de Vygotsky: uma introdução a Thinking and Speech. In: DANIELS, H. **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Edições Loyola, 2002, p. 31 – 59.

NETO, J. F. B.; FONSECA, F. S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. **Revista**, v. 11, n. 1, julho, p. 1 – 10, 2013.

PAIVA, C. A.; TORI, R. Jogos Digitais no Ensino: Processos cognitivos, benefícios e desafios. XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, **Anais**, p. 1052 – 1055, 2017.

PEDREIRA, K. D. **O uso do jogo *Minecraft* no celular como ferramenta de ensino aprendizagem do plano cartesiano e o tratamento de suas informações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

PINO, A. A mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. **Caderno Cedes**. Pensamento e linguagem: estudos na perspectiva da psicologia soviética, Campinas, n. 24, p. 32-43, 1991.

PONTE, J. P. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios? **Revista Ibero-Americana de Educación**, v. 24, p. 63-90, 2000. (disponível do endereço <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte>).

PONTE, J. P. As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. In PONTE, J. P. Org.), A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico (**Cadernos de Formação de Professores**, Nº 4, pp. 19-26). Porto: Porto Editora, 2002.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Revista Renote**, v. 6, n. 1, p. 1 – 10, 2008.

SILVA, A. L. **Mundo virtual *Minecraft*: um contexto de aprendizagens de conceitos geométricos**. 188p. Mestrado em Educação Matemática, UFPB, 2018.

SILVA, H. W. **Estudo sobre as potencialidades do jogo digital *Minecraft* para o ensino de proporcionalidade e tópicos de geometria**. Dissertação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2017.

SILVEIRA, S. R.; RANGEL, A.C.S.; CIRÍACO, E. L. Utilização de jogos digitais para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. **Tear: Revista de Educação**

Ciência e Tecnologia, Canoas, v.1, n.1,2012. Disponível em:
<http://seer.canoas.ifrs.edu.br/seer/index.php/tear/article/viewFile/3/3>.

SIRGADO, A. P. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 71, p. 45-78, 2000.

STHAL, M. M. **Ambientes e Ensino-Aprendizagem Computadorizados: da sala de aula convencional ao mundo da fantasia**. Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ, 1991.

TONEIS, C. N. **A experiência matemática no Universo dos jogos digitais: O processo de jogar e o raciocínio lógico e matemático**. 150f. Doutorado em Educação Matemática. Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo Biblioteca Depositária: UMC. 2015.