

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO

Felipe Diego Bulla

**MINERANDO A MATEMÁTICA COM O MINECRAFT: uma investigação sob o
enfoque da Cyberformação.**

Porto Alegre

2020

FELIPE DIEGO BULLA

**MINERANDO A MATEMÁTICA COM O MINECRAFT: uma investigação sob o
enfoque da Cyberformação.**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Linha de Pesquisa: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Maurício Rosa

Porto Alegre

2020

FELIPE DIEGO BULLA

**MINERANDO A MATEMÁTICA COM O MINECRAFT: uma investigação sob o
enfoque da Cyberformação.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Linha de Pesquisa: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação Matemática

Porto Alegre, 09 de junho de 2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Maurício Rosa – UFRGS

Prof^ª. Dr^ª. Janete Bolite Frant – UFRJ

Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia – UFRGS

Prof^ª. Dr^ª. Elisabete Zardo Burigo – UFRGS

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela vida e por estar comigo nos momentos de apreensão, em vista das dificuldades confrontadas ao longo do meu processo de formação.

A minha família, pelo apoio emocional e pelos votos de incentivo, fortalecendo meu ser para dar continuidade aos estudos e à pesquisa.

Ao meu orientador, professor Dr. Maurício Rosa, por acreditar no meu potencial e por incentivar na busca do melhor que eu posso ser, tanto como pesquisador quanto como professor. Inclusive, por toda paciência e por toda compreensão no decorrer de minha trajetória acadêmica.

Às colegas do grupo de pesquisa, Paula, Rosana, Caroline e Andréia, pelas contribuições e discussões realizadas no intuito de refinar meu olhar sobre a pesquisa desenvolvida. Do mesmo modo, pelos momentos de descontração e de compartilhamento das nossas angústias, frente às adversidades deparadas no percurso de nossas investigações.

Às professoras Dras. Elisabete Zardo Búrigo e Janete Bolite Frant bem como ao professor Rodrigo Dalla Vecchia pelas orientações e pelas contribuições realizadas em meu Exame de Qualificação, aprimorando o processo de desenvolvimento dessa dissertação.

Aos professores e às professoras com os/as quais estive envolvido nas disciplinas cursadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRGS, pelos ensinamentos produzidos e pelas sugestões dadas, enriquecendo meu entendimento com relação ao processo investigativo dessa dissertação.

A todos e a todas participantes do Curso de Extensão, desenvolvido durante a pesquisa de mestrado, pelos momentos de trocas de ideias, de discussões sobre a prática docente e de exposição de experiências em sala de aula ou em demais contextos.

Enfim, agradeço a cada pessoa que participou, diretamente ou indiretamente, do processo investigativo dessa dissertação.

MINERANDO A MATEMÁTICA COM O MINECRAFT: uma investigação sob o enfoque da Cyberformação

RESUMO

Essa pesquisa objetiva investigar que matemática pode ser produzida com professores que ensinam matemática ao desenvolverem atividades-matemáticas-com-Minecraft na perspectiva da Cyberformação. Especificamente, como nosso cerne volta-se para a matemática produzida pelo professor, não obstante, desejamos articular esse objetivo com outros dois, ou seja, o de investigar as potencialidades do jogo eletrônico Minecraft para o ensino e para a aprendizagem de matemática e compreender os possíveis horizontes pedagógicos que podem se apresentar ao se criar atividades com esse jogo. Teoricamente, nos alicerçamos às ações da Cyberformação: ser-com, pensar-com, saber-fazer-com-Tecnologias Digitais (TD) como base para o trabalho com TD, à prática pedagógica construcionista com o jogo eletrônico Minecraft como forma de constituição de conhecimento matemático, à Aprendizagem Situada como pressuposto ao ambiente no qual a matemática pode ser produzida ao se desenvolver atividades-matemáticas-com-Minecraft e, inclusive, ao conceito de Simulação como um recurso para compreendermos nossa realidade mundana de forma distinta. Lançamo-nos, então, em termos metodológicos a desenvolver um curso de extensão, o qual foi ofertado a professores e futuros professores que ensinam matemática interessados no jogo Minecraft. No curso, desenvolvido ao longo do segundo semestre do ano de 2017, foram formados grupos de participantes responsáveis pela construção de atividades-matemáticas-com-o-jogo-eletrônico-Minecraft a luz do referencial teórico apresentado. Esse curso, por sua vez, foi dividido em cinco fluxos fundamentais: planejamento das atividades a serem trabalhadas no curso, organização do curso, construção de atividades-matemáticas-com-Minecraft pelos participantes do curso, trabalho na sala de aula dos participantes com as atividades desenvolvidas e análise dos dados. Nesse ínterim, destacamos como resultados que a matemática que pode ser produzida com professores que ensinam matemática ao desenvolverem atividades-matemática-com-Minecraft na perspectiva da Cyberformação são: I) a matemática da construção, aquela que identifica por meio da própria constituição do conhecimento que é condicionado ao ato de construir, possibilitada ao saber-fazer-com-o-Minecraft II) a matemática da exploração, a qual se vincula ao local no qual o sujeito habita, inclusive, com um avatar, relacionada aos elementos da Aprendizagem Situada, apoiada ao ato de pensar-com-Minecraft; III) a matemática da simulação, aquela em que o ambiente construído favorece a formulação de hipóteses e de conjecturas embasadas matematicamente, segundo o viés de Simulacros e Simulação e o ato de ser-com-Minecraft.

Palavras-chave: Educação Matemática; Tecnologias Digitais; Cyberformação; Construcionismo.

MINING THE MATHEMATICS WITH MINECRAFT: an investigation on Cybereducation focus

ABSTRACT

This research aims to investigate what mathematics can be produced with teachers who teach mathematics by developing mathematics-activities-with-Minecraft from the perspective of Cybereducation. Specifically, as our core focuses on the mathematics produced by the teacher, nevertheless, we want to articulate this goal with two others, that is, to investigate the potential of Minecraft video game for teaching and learning mathematics and understand the possible pedagogical horizons that can be presented when creating activities with this game. Theoretically, we are based on the actions of Cybereducation: to be-with, think-with, know-how-to-do-with-Digital-Technologies (DT) as the basis for working with DT, constructionist pedagogical practice with the Minecraft electronic game as a form of mathematical knowledge constitution, Learning Situated as a presupposition to the environment in which mathematics can be produced by developing mathematical-activities-with-Minecraft and even the concept of Simulation as a resource to understand our worldly reality differently. We then launched ourselves in methodological terms to develop an extension course, which was offered to teachers and future teachers who teach mathematics interested in the game Minecraft. In the course, developed during the second semester of 2017, groups of participants responsible for the construction of mathematical-activities-with-the-electronic-game-Minecraft were formed in the light of the theoretical framework presented. This course, in turn, was divided into five fundamental flows: planning of the activities to be worked on in the course, organization of the course, construction of mathematical-activities-with-Minecraft by the participants of the course, work in the classroom of the participants with the activities developed and analysis of the data. In the meantime, we highlight as results that the mathematics that can be produced with teachers who teach mathematics when developing activities-mathematics-with-Minecraft from the perspective of Cybereducation are: I) the mathematics of construction, the one that identifies through the very constitution of knowledge that is conditioned to the act of building, made possible by knowing-to-do-with-Minecraft II) the mathematics of exploration, which is linked to the place in which the subject dwells, including with an avatar, related to the elements of Situated Learning, supported by the act of thinking-with-Minecraft; III) the mathematics of simulation, the one in which the constructed environment favors the formulation of hypotheses and mathematically based conjectures, according to the bias of Simulacrum and Simulation and the act of being-with-Minecraft.

Keywords: Mathematics Education; Digital Technologies; Cybereducation; Constructionism.

SUMÁRIO

1.	INGRESSANDO NA MINA	10
2.	AS TOCHAS PARA ILUMINARMOS A(S) MATÉMATICA(S) CONSTITUÍDA(S) COM MINECRAFT SOB A PERSPECTIVA DA CYBERFORMAÇÃO.....	19
2.1	A Cyberformação como pilar para formação com professores que ensinam matemática.....	19
2.2	Desvelando as Tecnologias Digitais, em especial os Jogos Eletrônicos, na Educação Matemática.....	23
2.3	Construcionismo: um caminho pedagógico à Cyberformação	27
2.4	Os biomas digitais como um ambiente para aprendizagem matemática	31
2.5	O jogo Minecraft como um simulacro para ensinar matemática	34
3.	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	40
3.1	Tipo de Pesquisa	40
3.2	Visão de mundo e visão de conhecimento	41
3.3	Recursos da Pesquisa	43
3.4	Participantes da Pesquisa	49
4.	OS MINÉRIOS.....	55
4.1	As atividades-matemáticas-com-Minecraft	56
4.2	E2T – Atividade MP Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou	57
4.3	E4A – Atividade MP Construindo objetos redondos no jogo Minecraft.....	62
4.4	E7A – Atividade do participante Stefano	67
4.5	E7A – Atividade dos participantes Ana e Wagner	75
5.	CONSTITUÍDO MATEMÁTICA POR CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E SIMULAÇÃO COM-MINECRAFT	90
5.1	Matemática da Construção.....	90
5.2	Matemática da Exploração.....	97
5.3	Matemática da Simulação	101
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
	REFERÊNCIAS	117
	APÊNDICE A – TERMOS DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO	122

1. INGRESSANDO NA MINA

A presente dissertação de mestrado é um produto das experiências decorrentes de minha¹ formação docente, desenvolvida ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, ofertado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) bem como, inclusive, ao fato de eu ser um admirador e um jogador de jogos eletrônicos.

Destaco, primeiramente, minha inclinação para trabalhar com jogos eletrônicos em sala de aula desde à disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I (LAB I), concluída na UFRGS. Na época, lembro-me de fazer parte do grupo responsável em ministrar aulas no Colégio de Aplicação da UFRGS aos alunos das turmas de sexto e sétimo anos (turmas conhecidas como Amora I e II, respectivamente) na forma de uma Assessoria de Interação Virtual. O objetivo das aulas era possibilitar o desenvolvimento de habilidades matemáticas com as turmas mencionadas, no turno inverso de aula, utilizando os recursos do laboratório de informática.

Assim, recordo que, em colaboração com meus colegas de grupo, planejamos um material para ministrarmos uma aula sobre o “quadrado mágico”. Em suma, o “quadrado mágico” é uma espécie de jogo no qual o objetivo é preencher um quadrado, subdividido em n^2 células, com números inteiros, de modo que a soma desses números, efetuada a partir de células dispostas horizontalmente, verticalmente ou em diagonal (totalizando n valores de células somadas), sempre resulte em um mesmo valor. Abaixo, segue uma ilustração da atividade, desenvolvida com o programa Excel, sobre o jogo do quadrado mágico:

Figura 1 – Recorte do material digital, elaborado com o programa Excel, para aula do quadrado mágico.

O objetivo desse jogo é obter sequências de soma com o mesmo resultado.
No quadrado abaixo, complete os quadros em branco com os números de 1 a 9, sem repeti-los, de modo que a soma das linhas, das colunas e das duas diagonais resultem iguais.
O número deve ser escolhido da lista que se abre em cada uma das caixas.
Algumas dicas são dadas.

	9	
3	5	
8	1	6

Fonte: Elaborada pelo autor.

¹ Descrevemos a trajetória do autor na primeira pessoa do singular, uma vez que entendemos suas experiências como algo único as quais estão descritas em razão de suas crenças, seus princípios e sua visão de mundo.

Além disso, confeccionamos um octaedro regular, em material acrílico, no intuito de transformar a lógica lúdica do jogo do quadrado mágico. Esse octaedro, por sua vez, foi utilizado como uma peça mística, pois comentamos com os alunos que esse octaedro regular guardava um segredo sobre a resolução dos quadrados mágicos de nossas atividades. O segredo do octaedro regular confeccionado estava em uma placa de acrílico que se encontrava no interior desse sólido, unindo as placas superiores e inferiores de acrílico deste sólido. Como o octaedro regular possui oito faces, a placa de acrílico no interior deste sólido se configurava como a nona face, coincidindo com o total de números que utilizamos para preencher um quadrado mágico de tamanho 3×3 . Assim, a soma dos números escritos nas faces opostas do octaedro regular com o número escrito na placa de acrílico no interior deste sólido, resultava sempre em um mesmo valor numérico.

Figura 2 – Octaedro regular, confeccionado em material acrílico, para aula do quadrado mágico.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nesse ínterim, saliento que o jogo, a busca pelo lúdico sempre esteve presente em meu modo de me entender professor, talvez, pelo fato de haver percorrido várias experiências com jogos eletrônicos no decorrer de toda a minha infância. Ressalto, principalmente, minha empatia por jogos do tipo *Role Playing Game* (RPG). Os RPG eletrônicos, em sua essência, são jogos nos quais o jogador possui uma certa autonomia ou liberdade para se materializar, através dos

bits da máquina, em personagens em quem ele quiser se tornar. Em outras palavras, é como se o jogador pudesse assumir a identidade de outrem cujas as características e as habilidades são customizáveis de acordo com a vontade do jogador e, inclusive, tomar decisões ou agir segundo seus próprios princípios (ROSA, 2004; 2008).

Nesse sentido, entendo que os RPG podem nos incentivar, em especial, a imaginar ou a criar coisas sob aspectos distintos de nossa realidade mundana como, por exemplo, lugares, situações, pessoas, objetos e etc. Acredito que, graças aos RPG os quais tive o prazer em jogar, me tornei um indivíduo mais criativo e apto para incorporar minhas ideias a práticas docentes.

Por conseguinte, após esses breves *flashbacks* sobre minhas experiências com jogos, recorde, igualmente, do Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) de Licenciatura em Matemática, o qual diz respeito a Tecnologias Digitais (TD) capazes de produzir ambientes de Realidade Aumentada² (RA).

Na trajetória de produção do TCC, percebi que as TD de RA impulsionaram meu desejo de investigar como seus recursos e suas características podem contribuir para o ensino e para a aprendizagem de matemática. Segundo meu ponto de vista, vejo como necessário e diligente, o estudo das TD para o campo da Educação Matemática, uma vez que elas estão presentes em todos os nossos ambientes (social, profissional, acadêmico, etc.). Compreendo, igualmente, que as TD participam no desenvolvimento e na execução de quaisquer tarefas dos seres humanos, sejam elas comuns (como enviar uma mensagem por e-mail) ou especializadas (como operar uma máquina de usinagem). Desse modo, entendo que não podemos negar a sua existência e sua importância para sociedade e, conseqüentemente, para Educação Matemática.

Com base em minha trajetória acadêmica, em minha predisposição para jogos eletrônicos do tipo RPG e em minhas convicções sobre o uso de TD em práticas docentes, compreendo que o cenário para escolha do tema da presente dissertação de mestrado esteja de acordo com minhas prática escolar e considerações docentes sobre o aparato tecnológico, discutidas nos parágrafos anteriores.

Logo, devido a minha formação em Licenciatura em Matemática e a minha vontade em cursar o mestrado em Ensino de Matemática, nasce a formulação de um projeto de pesquisa na temática de TD, em especial, ao que tangenciava inicialmente a investigação de dois jogos eletrônicos os quais, empiricamente, emanam fundamentos matemáticos, quais sejam:

² A RA pode ser entendida, a partir de uma das definições mencionadas por Kirner e Siscoutto (2007), como um ambiente real enriquecido com objetos virtuais, criados a partir do uso de algum dispositivo tecnológico, operando em tempo real.

Minecraft e *Project Spark*.

Minecraft trata-se de um jogo eletrônico o qual eu experienciei, meu primeiro contato, na época em que fazia a graduação, embora não tenha sido em qualquer disciplina ou prática. Mesmo mantendo contato com o jogo, não foi possível, na época, realizar uma prática docente com o Minecraft, apesar de observar o interesse de alguns alunos das turmas Amora I e II pelo jogo e, de fato, notar que muitos alunos acessavam esse jogo durante as aulas de Assessoria de Interação Virtual, realizadas no laboratório de informática do Colégio de Aplicação da UFRGS.

Por outro lado, verifiquei que a empresa *Microsoft* havia apresentado, em 2015, por meio de uma conferência chamada *Electronic Entertainment Expo (E3)*, promovida em Los Angeles (nos Estados Unidos), uma demonstração do jogo Minecraft a partir dos óculos *HoloLens*, capazes de produzir um ambiente de RA (ARAÚJO, 2015). A partir do uso do *HoloLens*, um jogador de Minecraft conta que foi capaz de:

[...] enxergar uma cidade de ‘Minecraft’ que tinha altura, volume e diferentes perspectivas, que mudavam conforme eu andava pela sala. Uma cidade tirada do mundo digital, plano, e erguida diante dos meus olhos com sombra e luz, e adequada ao tamanho da mesa (ARAÚJO, 2015)

Igualmente, o jogo Minecraft recebeu uma versão (*Gear VR Edition*) específica para o uso dos equipamentos *Gear VR* e *Oculus* em abril de 2016 (MÜLLER, 2016). *Gear VR* e *Oculus* reproduzem o jogo Minecraft em Realidade Virtual (RV), isto é, ao usar um desses equipamentos, o jogador pode experimentar a sensação de estar imerso no “mundo virtual” de Minecraft. Na medida em que o jogador movimentava a cabeça (utilizando os óculos *Gear VR* ou *Oculus*), ele pode visualizar diferentes ângulos dos cenários virtuais descritos pelo jogo Minecraft.

Por conseguinte, no ano de 2016, novamente na E3, foi apresentada uma versão de Minecraft, intitulada *Minecraft Realms* (RAD, 2016). A principal característica dessa versão do jogo era a possibilidade dos jogadores das plataformas *Xbox One*, *Windows 10*, *iOS* e *Android* jogarem simultaneamente Minecraft em um de seus “mundos” *online* (RAD, 2016).

Recentemente, no ano de 2017, Minecraft conquistou o título de segundo jogo eletrônico mais vendido da história, acumulando cento e vinte e um milhões de cópias vendidas para todas as plataformas (computadores, *vídeo-games*, *smartphones* e etc.) compatíveis para instalação de Minecraft (DUARTE, 2017). Na rede social *Twitter*, através do perfil oficial do jogo Minecraft, foi divulgado que o número mensal de jogadores de Minecraft atinge a marca de cinquenta e cinco milhões de jogadores (DUARTE, 2017).

Em virtude dos fatos apresentados anteriormente, acerca do jogo eletrônico Minecraft,

nos³ envolvemos com sua história e sua evolução ao longo do tempo. Assim, compreendemos que ele poderia ser nosso objeto de estudo para pesquisa de mestrado. Em função de Minecraft apresentar particularidades, consoantes à formação acadêmica do mestrando/pesquisador, no que diz respeito ao uso de TD, em particular, tecnologias de RA e, inclusive, por tratar-se de um jogo eletrônico entre os títulos mais vendidos do mundo, adotamos o jogo Minecraft como recurso para produção científica em nível de mestrado.

Project Spark baseia-se em um jogo do tipo RPG no qual o jogador pode construir um mundo digital, escolhendo diversos cenários, personagens, objetos e etc. para que seu avatar explore e realize interações. Embora *Project Spark* nos parecesse um instrumento interessante de pesquisa, em razão das suas características e aspectos relevantes às afinidades do mestrando/pesquisador, percebemos, algumas semanas após o início da pesquisa em nível de mestrado, que o jogo eletrônico *Project Spark* foi descontinuado no mercado de jogos eletrônicos.

Portanto, decidimos nos concentrar em investigar e analisar exclusivamente as características e funcionalidades do jogo eletrônico Minecraft para o campo da Educação Matemática. Logo, questionamo-nos, inicialmente, que matemática havia no jogo? Como trabalhar com o jogo em atividades de sala de aula? Como o professor poderia trabalhar com o Minecraft? O que seria necessário para isso? Que tipos de matemáticas poderiam ser produzidas com o jogo eletrônico Minecraft ao se construir atividades matemáticas? Como esses tipos de matemáticas podem contribuir para o movimento de forma/ação específica-pedagógica-tecnológica com professores?

Enfatizamos, especialmente, a concepção de Rosa (2015) a respeito da Cyberformação, expressão a qual liga-se à formação contínua e infindável com professores, pois, admite as Tecnologias Digitais (TD) como recursos transformadores e potencializadores da/na/para a prática docente. Inclusive, segundo as considerações de Rosa (2015), concebemos que as TD estão em constante movimento e transformação e, a partir disso, o processo de formação com TD é um ato incessante de metamorfose, ou seja, um processo de *forma/ação* (BICUDO, 2003), plasticamente uma ação que dá forma e se modela na própria ação, contínua e infindável. Igualmente, Rosa (2015) destaca que a Cyberformação articula três dimensões principais, as quais investem em uma formação específica (matemática), pedagógica e

³ A partir desse momento, nos referimos a primeira pessoa do plural na escrita desse trabalho, posto que as argumentações e explicações foram desenvolvidas/debatidas/expressadas de modo coletivo, autor, orientador e grupo de pesquisa.

tecnológica com professores, não esquecendo, em momento algum, que a formação em si se dá nos movimentos de diversas dimensões em fluxos contínuos que se entrelaçam e se misturam, pois, a dimensão cultural, a política, a social, a religiosa, a econômica, entre outras, não se desprendem do próprio movimento de *forma/ação*.

De acordo com o viés da Cyberformação, defendido por Rosa (2015, 2018), as TD são consideradas partícipes da constituição de conhecimento matemático, em vez de as utilizarmos como ferramentas as quais somente aceleram o processo de resolução de determinada atividade matemática.

Frente a essas inquietações e observações, nos debruçamos a pesquisar trabalhos relacionados ao jogo eletrônico Minecraft. Verificamos que autores como Short (2012), Silva et. al. (2016) e Schimidt (2017) já haviam estudado as potencialidades do jogo Minecraft para o ensino de matemática.

Short (2012) discute aspectos do jogo eletrônico Minecraft para o ensino de Biologia, Ecologia, Física, Química, Geografia/Geologia e, inclusive, Matemática. No ensino de Matemática, em especial, Short (2012) comenta como a mecânica do jogo pode contribuir para o estudo: i) das quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão); ii) de estimativas no cálculo do perímetro, da área e do volume de construções simétricas, cujas janelas e portas são centradas; iii) de geometria, para gerar objetos redondos; iv) de funções em um espaço tridimensional e v) da sequência de Fibonacci.

Silva et. al. (2016) apresentam um exemplo de atividade com o jogo eletrônico Minecraft, realizada com uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. A atividade proposta por esses autores se relaciona com as noções matemáticas de geometria euclidiana, de proporção e de escala, uma vez que os alunos foram orientados a construir uma espécie de modelo virtual de sua própria escola no jogo eletrônico Minecraft.

Schimidt (2017) observou, em seu estudo, momentos de viabilização e desenvolvimento de espaços comunicativos com ou sem a presença do jogo eletrônico Minecraft. Dessa maneira, essa autora compreende que o jogo eletrônico Minecraft caracteriza-se como uma possibilidade de oportunizar espaços comunicativos, contribuindo formativamente como um ambiente de práxis e de construções conjuntas. Essas construções são, de fato, semelhantes ao trabalho desenvolvido por Silva et. al. (2016), constituindo modelos virtuais, construídos com o jogo eletrônico Minecraft, de espaços da própria escola do grupo de alunos (faixa etária entre dez a dezesseis anos), envolvidos na pesquisa de Schimidt (2017). Entre os participantes dessa pesquisa também estão envolvidos um total de nove licenciandos

de disciplinas como Matemática, Física e Letras (língua inglesa e portuguesa) os quais participavam do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), um professor universitário de Física (coordenador da área) e a própria mestranda/pesquisadora (SCHIMIDT, 2017).

De acordo com as pesquisas analisadas, acreditamos que essa investigação irá contribuir com a área de Educação Matemática, pois ela se destina ao movimento de formação com futuros docentes e docentes que ensinam matemática, diferentemente dos demais trabalhos consultados, uma vez que instigamos a matemática produzida por esses docentes ao construir atividades matemáticas alicerçadas nas características e potencialidades do jogo eletrônico Minecraft. Investigar, então, a constituição do conhecimento matemático no decorrer da prática formativa com o jogo eletrônico Minecraft, para nós, pode trazer contribuições ao próprio ensino e à aprendizagem de matemática e, desse modo, alavancar novas práticas com outros jogos eletrônicos, assim como, com outras Tecnologias Digitais que venham a contribuir com o universo educativo de cada participante envolvido e de outros professores que entrem em contato com a pesquisa.

Enfatizamos o caráter lúdico de mineração, conforme o título de nossa investigação, o qual associamos às possibilidades que o jogo eletrônico Minecraft nos oferece. Entendemos que é necessário minerarmos cada vez mais com Minecraft, em vez de minerarmos os recursos de nossa realidade mundana. Ou seja, não compactuamos com qualquer ato de mineração da realidade mundana, uma vez que compreendemos os danos e os prejuízos que este ato pode causar aos biomas⁴ do território brasileiro.

Enfim, a partir desse movimento pessoal e de revisão de literatura, concebemos a pergunta diretriz dessa pesquisa, da seguinte forma:

Que matemática(s) pode(m) ser constituída(s) por professores e futuros professores ao desenvolverem atividades-matemáticas-com-Minecraft na perspectiva da Cyberformação?

Destacamos, a partir da pergunta diretriz de nossa investigação, a forma como compreendemos a constituição do conhecimento, segundo Bicudo e Silva (2018). Entendemos a constituição do conhecimento como um movimento das ações sensoriais (visão, audição, paladar, olfato e tato) bem como a cinestesia (BICUDO; SILVA, 2018), entendida como um sexto sentido, de movimento sentido, percebidas pelo sujeito, articulado com o contexto

⁴ cada um dos grandes meios ou grandes e estáveis comunidades de organismos do planeta, como o oceano, a floresta, a pradaria, o conjunto de águas doces, etc; (BIOMA, 2017).

histórico-sócio-cultural desse mesmo sujeito. Desse modo, a constituição do conhecimento não é a criação de um novo objeto, mas sim um processo de percepção da realidade mundana, do momento presente, das sensações experimentadas pelo sujeito com o mundo vida, entrelaçadas com suas vivências e seus valores histórico-sócio-culturais. A constituição do conhecimento não se dá apenas no ato, ela se vincula às vivências do sujeito e a forma como este às percebe no momento presente, dando ao objeto de conhecimento, e sua forma, figura e fundo, isto é, imagem e sentido.

Portanto, o objetivo geral da pesquisa é investigar a(s) matemática(s) que pode(m) ser constituída(s) com o jogo eletrônico Minecraft, no processo de formação com professores e futuros professores que ensinam matemática. Assim, nos interrogamos sobre: quais as características dessa(s) matemática(s) constituída(s) com Minecraft? De que modo acontecem? Vinculam-se a que? O que trazem de diferente?

Igualmente, enquanto investigamos professores de matemática e suas salas de aula, dentre os consequentes objetivos da pesquisa, estão:

I) identificar as possíveis potencialidades do jogo eletrônico Minecraft para o ensino e para a aprendizagem de matemática(s) e II) identificar os possíveis horizontes pedagógicos e tecnológicos ao se trabalhar com o jogo eletrônico Minecraft, envolvido na investigação, para Educação Matemática.

Assim sendo, o presente trabalho está disposto de tal forma para que o leitor venha a acompanhar o caminho percorrido na investigação realizada. Logo, em virtude das experiências e crenças previamente trazidas e citadas pelo autor, relatamos sua motivação em relação a própria investigação, em seguida, a partir de uma revisão de literatura, justificamos a pesquisa e orientamos aquilo que frente às demais pesquisas pode vir a contribuir com o campo da Educação Matemática. Formatamos, então, a pergunta diretriz e os objetivos da pesquisa, dando desfecho ao nosso primeiro capítulo de introdução desse trabalho. Por conseguinte, prosseguiremos com a divisão deste trabalho em capítulos para orientar a compreensão do leitor sobre como se deu e em que pilares teóricos se alicerçaram nosso estudo.

Assim, no segundo capítulo, discorreremos acerca do referencial teórico consultado para condução da pesquisa. Entre os referenciais adotados estão a Cyberformação, as Tecnologias Digitais, o Construcionismo, a Aprendizagem Situada e a Simulação. Desse modo, esse capítulo está dividido em seções destinadas especificamente para cada um dos assuntos mencionados.

No terceiro capítulo, descrevemos a metodologia utilizada para pesquisa, justificando o tipo de pesquisa adotada para investigação e para análise dos dados produzidos, assim como,

nossa visão de mundo e de conhecimento. Do mesmo modo, explicamos os procedimentos de pesquisa e como organizamos o curso de extensão, realizado com os professores que ensinam matemática. Descrevemos, ainda nesse capítulo, as atividades e as leituras propostas bem como os participantes da pesquisa e algumas características e funcionalidades do jogo eletrônico Minecraft para construção de objetos e exploração de cenários virtuais.

No quarto e no quinto capítulos, apresentamos a descrição e a análise dos dados produzidos, respectivamente, a partir de recortes dos encontros do curso de extensão. Justificamos nossas considerações a partir de *insights* do mestrando/pesquisador em conjunto aos participantes do curso de extensão, assim como, através das atividades construídas e/ou resolvidas pelos participantes do curso. Investigamos o processo de desenvolvimento das atividades dos participantes, as quais nos assistiram para tentar responder à pergunta diretriz dessa pesquisa, bem como a execução das práticas dos mesmos em seus espaços educativos. Também, transcrevemos as sugestões e as opiniões dos participantes do curso de extensão, explicando como essas podem contribuir para futuros trabalhos nessa temática.

No sexto e último capítulo, trazemos nossas considerações finais a respeito do trabalho desenvolvido, desvelando a(s) matemáticas produzidas com o Minecraft na perspectiva da Cyberformação, de modo a retratar também como o processo investigativo contribuiu para a formação docente do pesquisador. Além disso, destacamos como essa pesquisa poderá favorecer, em nosso entendimento, o desencadeamento de demais pesquisas nos campos da Educação Matemática. Por fim, nos questionamos sobre como ainda poderíamos ter aprofundado nossa investigação em termos de consolidação de outras pesquisas de cunho filosófico.

2. AS TOCHAS PARA ILUMINARMOS A(S) MATEMÁTICA(S) CONSTITUÍDA(S) COM MINECRAFT SOB A PERSPECTIVA DA CYBERFORMAÇÃO

Nesse capítulo abordaremos e discutiremos as teorias, as pesquisas e os conceitos de alguns autores nos quais encontramos relevantes contribuições para nossa pesquisa. Sob a luz das teorias e das reflexões desses autores, buscamos correlacioná-las aos dados produzidos ao longo de nosso processo investigativo.

Desse modo, nos dedicamos, nesse capítulo, a discutir e relacionar as ideias desses autores pelos seguintes temas: a Cyberformação, as Tecnologias Digitais (TD), o Construcionismo, a Aprendizagem Situada e a Simulação. A partir desses temas, compreendemos que possíveis respostas à nossa pergunta diretriz serão iluminadas⁵ em nosso capítulo, adiante, na análise de dados.

Inicialmente, portanto, trataremos a respeito do tema Cyberformação, cuja natureza evidencia, em nossa pesquisa, as dimensões matemática, pedagógica e tecnológica para a formação com professores que ensinam matemática.

2.1 A Cyberformação como pilar para formação com professores que ensinam matemática

Desejamos, em nossa pesquisa, fundamentalmente, investigar qual(is) matemática(s) pode(m) ser produzida(s) por professores ao desenvolverem atividades-matemáticas-com-Minecraft na perspectiva da Cyberformação.

Desse modo, cabe discutir ao que se dirige a concepção da Cyberformação e ao que se refere essa perspectiva. Salientamos que a Cyberformação

[...] liga-se à intencionalidade desse professor ao estar com tecnologia. Não se fala de um estar mecânico; não se pensa em uma formação de uso técnico das tecnologias, como se essas fossem recursos auxiliares ao ensino e à aprendizagem; mas, de uma formação que lida e considera as TD como meios que participam ou devam participar, efetivamente, da produção de conhecimento matemático [...] (ROSA, 2015, p. 4).

Inclusive, concebemos a Cyberformação como um processo de forma/ação (BICUDO, 2003), plasticamente uma ação que dá forma e se modela na própria ação, contínua e infundável.

⁵ Utilizamos a noção de iluminar em sentido análogo ao jogo eletrônico *Minecraft*, pois, necessitamos de tochas para iluminar cavernas e locais obscuros do jogo, a fim de encontrar e minerar materiais valiosos. Através desses materiais, o jogador poderá fabricar melhores equipamentos para o seu próprio avatar.

relacionando as dimensões que constituem a formação em sua totalidade, tais como a dimensão psicológica, cultural, social, etc.

Rosa (2015, p.77 – grifo do autor) denomina como “[...] *Cyberformação com professores de matemática*: a formação vista sob a dimensão específica (matemática), pedagógica e tecnológica que assume o uso de TD, particularmente, o ciberespaço em ambiente de EaD, sob a perspectiva do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD”.

Nossa pesquisa, evidencia, em particular, essas três dimensões da Cyberformação, a dimensão específica (no nosso caso, matemática), a dimensão pedagógica e dimensão tecnológica. Salientamos que nosso olhar está voltado para essas dimensões, uma vez que as consideramos como dimensões diretamente ligadas ao contexto de nosso estudo; porém, compreendemos que a Cyberformação envolve, de maneira dinâmica, as dimensões que constituem o processo de formação em sua totalidade. Logo, passamos a discutir as características de cada uma das dimensões evidenciadas em nosso estudo.

A dimensão específica, a qual refere-se à matemática em nosso estudo, possui a intenção de que os sujeitos em formação compreendam suas relações com o contexto a partir de características específicas previamente elencadas do assunto em questão. Trataremos a respeito da dimensão específica como a dimensão matemática, buscando “[...] possibilidades de contextualização da prática docente, aspectos específicos da matemática para que ocorra o ensino e a aprendizagem [...]” (CALDEIRA, 2016, p. 29) assim como “[...] relações implícitas à própria matemática como linguagem, como ferramenta e/ou campo de estudo” (ROSA, 2015). Inclusive, Seidel (2013), destaca que a dimensão matemática deve compreender uma matemática que vai sendo construída pelo ambiente e pela intencionalidade das pessoas que a vivenciam, ou seja, trata-se de uma matemática em construção conforme o ambiente no qual essas pessoas estão, proporcionando a constituição do conhecimento matemático, segundo Rosa (2015), o fazer matemática.

Retomamos, inclusive, a expressão constituição do conhecimento, discutida por Bicudo e Silva (2018), salientando que a constituição do conhecimento matemático é um processo caracterizado pelas vivências do sujeito assim como das sensações do momento em que nos deparamos com uma situação matemática. Entendemos que a constituição do conhecimento matemático é um processo que toma forma na medida em que se vive e se experimenta situações distintas.

Nos estudos de Vanini (2015) e Caldeira (2016) fica compreendido que na concepção da Cyberformação, a dimensão matemática não se refere apenas à matemática acadêmica ou

escolar, defendida como soberana, mas sim à matemática que faça sentido.

A dimensão pedagógica, por sua vez, diz respeito ao processo das tecnologias integrarem as metodologias, transformando a práxis docente. Segundo Seidel e Rosa (2015, p. 125), as ações pedagógicas, ocasionadas no mundo cibernético, podem contribuir “[...] com a elaboração de conjecturas matemáticas” de acordo com o assunto investigado pelo professor. Assim, as formas de pensar, refletir e agir sobre uma determinada hipótese matemática, com o uso das TD, podem tornar-se possíveis, abandonando-se métodos baseados em roteiros específicos, compostos por uma ordem de passos os quais seguem uma linearidade. Mais que isso, Seidel e Rosa (2015, p. 125) argumentam que a dimensão pedagógica da Cyberformação destina-se a “[...] propiciar situações em que os alunos possam elaborar atividades/materiais educacionais que tomam os recursos tecnológicos como meios para transformar e potencializar a construção do conhecimento matemático”.

A dimensão tecnológica está justamente relacionada à inserção das TD na perspectiva do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD, as quais são ações descritas em relação ao trabalho educacional com TD (ROSA, 2008). A concepção da Cyberformação considera as TD como partícipes na constituição do conhecimento, sendo de extrema importância, como dito na dimensão pedagógica, pois, possibilitam conclusões que sem elas não seriam possíveis ou que sem elas não haveria certa abertura a novas questões e conjecturas, o que justifica sua inserção por seu caráter potencializador.

Frant (2011) propõe uma metáfora ao trabalho com tecnologias, compreendendo esses recursos como próteses. A autora cita, como exemplo, até que ponto o tato de uma pessoa cega é capaz de alcançar, questionando se este sentido termina na palma de sua mão ou na ponta de sua bengala. Desse modo, Frant (2011) afirma que bengala se configura para a pessoa cega não apenas como um objeto auxiliar, mas ela se torna um recurso que modifica a percepção da pessoa cega.

Compreendemos que as tecnologias podem modificar e/ou potencializar nossa percepção semelhantemente às considerações de Frant (2011); porém, ressaltamos nosso entendimento sobre tecnologias como **mídias**, isto é, são recursos com os quais nos lançamos no mundo vida para além de percepções distintas, pois nos percebemos, tomamos decisões e praticamos ações em conjunto com esses recursos.

O ser-com-TD “concebe a ideia desse ‘ser’ que se manifesta com o mundo, com o seu entorno, e as TD, então, se fazem no mundo, são mundo. Ou seja, são o meio pelo qual o “ser” se percebe e se desvela ao mostrar-se” (ROSA, 2018, p. 5). O pensar-com-TD

[...] torna-nos, entre outras ações, ser-com. Isso, muitas vezes, gera a ideia de uma mistura transgressiva de biologia e tecnologia, o que assusta. No entanto, esse “ser-com-TD”, ultrapassa a ideia de *cyborg* como soma de materialidades biomecânicas, vai além do estar com as mídias, vai além de possuí-las para nos auxiliar nas atividades cotidianas. (ROSA, 2018, p. 7).

Pensar-com-TD, segundo Rosa (2018), não é uma relação que se estabelece como uma dicotomia sujeito e objeto. Na verdade, pensar-com-TD nos

[...] permite a produção de conhecimento (inclusive matemático) [em situações com o mundo e com os outros], que abrangem as (trans)formações das ideias [também matemáticas] possíveis com os meios tecnológicos (computador, *smartphone*, *tablet*, software, vídeo etc.) que estão/são mundo. (ROSA, 2018, p. 7).

Saber-fazer-com

[...] é a expressão cunhada para identificar o ato de agir com TD de forma que ao fazer, me perceba fazendo e reflita sobre isso, de forma a construir conhecimento ao mesmo tempo em que me construo como ser. (ROSA, 2018, p. 8).

Rosa (2015) ainda avança e explicita a Cyberformação vem a ser uma formação-com-TD, as quais estão em constante transformação e inovação (ROSA, 2015). Portanto, as TD são reorganizadas ou reestruturadas de acordo com as novas necessidades e os pensamentos do ser humano e, reciprocamente, o modo de pensar desse indivíduo é inovado ou interferido a partir do próprio uso das TD. Logo, em virtude dessa concepção de formação, acreditamos na medida em que professores e alunos interagem com as TD, novos caminhos para o ensino e para a aprendizagem de matemática podem ser trilhados, possivelmente não vistos ou analisados em planos didáticos que não fizeram um trabalho específico com-TD ou, mesmo, que fizeram sem tomar por base a concepção de Cyberformação.

Vanini et. al. (2013) acreditam na importância de professores inserirem, em suas aulas, diferentes recursos tecnológicos, utilizados, atualmente, pelos estudantes, “[...] com o objetivo de reconhecer possibilidades e finalidades desse[s] recurso[s] para o bem social e de aumentar a possível produção de conhecimento pelos alunos” (VANINI et. al., 2013, p. 160). Os autores ainda alertam sobre como alguns professores cometem um uso domesticado de tecnologias, isto é, apenas utilizam tecnologias para dizerem que estão fazendo uso delas, sem refletir sobre os aspectos didáticos e pedagógicos desses recursos tecnológicos trabalhados em sala de aula. Esse é um ponto crucial que entendemos como um diferencial da Cyberformação em relação às demais, pois, segundo as considerações de Vanini et. al. (2013, p. 160), “além de inserir a tecnologia no ambiente de ensino e aprendizagem, cremos ser de fundamental importância que os docentes repensem suas *práxis*”.

Rosa (2018) acrescenta que a Cyberformação

[...] pode ser concebida como uma primeira iniciativa de inovação da prática docente no sentido de “*não reprodução*” de atividades já executadas com outros instrumentos (livros didáticos, materiais manipulativos, sequências didáticas, ...) sob uma nova roupagem, ou seja, aquela em que os recursos tecnológicos são utilizados somente para dar um “novo colorido”. (ROSA, 2018, p. 4)

O autor ainda argumenta, inclusive, que a Cyberformação “[...] compreende o uso de ambientes cibernéticos e de todo aparato tecnológico que a eles se vinculam e/ou produzem, como fator proeminente de formação” (ROSA, 2018, p. 4). As Tecnologias Digitais são recursos que podem nos ajudar a interferir no processo cognitivo e/ou formativo de modo a ampliá-los ou potencializá-los (ROSA, 2018).

Fundamentados nas nossas ponderações dessa seção, prosseguimos para nossa próxima seção, relacionando às Tecnologias Digitais (TD) e os jogos eletrônicos como fontes para formação com professores na Educação Matemática, destacando suas potencialidades.

2.2 Desvelando as Tecnologias Digitais, em especial os Jogos Eletrônicos, na Educação Matemática

As tecnologias estão presentes em nossa sociedade desde a existência da espécie humana, conforme Kenski (2007) evidencia e, na conjectura atual do mundo em que vivemos, observamos um crescimento da inserção de TD no cotidiano das pessoas (MALTEMPI, 2008). Aliás, Kenski (2007, p. 15) comenta que o uso do raciocínio permite desenvolver a capacidade do ser humano em promover um:

[...] processo crescente de inovações. Os conhecimentos daí derivados, quando colocados em prática, dão origem a diferentes equipamentos, instrumentos, recursos, produtos, processos, ferramentas, enfim, as tecnologias. **Tecnologia é poder** (KENSKI, 2007, p. 15 – grifo nosso).

Diante disso, acreditamos que o empoderamento de Tecnologias Digitais (TD) pode se tornar uma fonte para potencializar/transformar a constituição do conhecimento matemático, pois, segundo Rosa (2008), o processo cognitivo matemático pode ser potencializado pelas tecnologias, se a intencionalidade envolvida no processo se desvelar no sentido de que as TD precisam se tornar partícipes desse processo.

Nesse sentido, acreditamos que o processo de construção de atividades-matemáticas-com-o-jogo-eletrônico-Minecraft poderá nos remeter às noções do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD, discutidas por Rosa (2008), uma vez que para esse autor essas ações ocorrem ao se assumir as TD como partícipes e criarmos um ambiente propício a isso. Em suma, significa que também pretendemos estudar como os recursos disponíveis no jogo

eletrônico Minecraft participam da constituição conhecimento matemático, de modo que o usuário seja capaz de transformar ou repensar os próprios sentidos matemáticos, construídos com esse jogo eletrônico, utilizando-o e produzindo matemática(s) com ele.

Ou seja, o movimento do ser-aí-no-mundo-com, hifenizado, é concebido como um movimento intencional de lançar-se ao mundo com as tecnologias, de forma que

[...] não há essa separação, pois o sujeito é sempre já no mundo, por ser corpo-encarnado, intencionalmente, voltado ao que está a sua volta, solicitando por algo a ser feito. Por conseguinte, ligado, unido, ao que está à sua volta pelos sentidos do seu corpo-próprio, sendo com e nesse mundo. Sempre está voltado em direção ao que está a sua volta, solicitando sua atenção. Assim, esse organismo, corpo-vivente é, intencionalmente, unido ao mundo-vida (BICUDO, 2014, p. 38).

Assim, a hifenização dos termos ser-pensar-fazer-com-tecnologias, no caso, em especial, com o ciberespaço, é descrita da seguinte maneira pelo autor:

Sou um “ser” que só existe porque há o ciberespaço. Sou ser-com, pois estou com o mundo cibernético, com as ferramentas computacionais (chat, fórum, email) e com as narrativas ou avatares que me materializam, por meio dos bits da rede. Sou um “ser-com”, pois, entre outras coisas, penso-com-o-ciberespaço e aprendo-a-fazer-com-ele, uma vez que, construo o conhecimento em com-junto com o mesmo. Ou seja, sou imerso nesse ambiente e executo minhas ações nele, pois estas constituem os modos como me apresento. O ser, então, também é pensar, também é saber fazer (ROSA, 2008, p. 81).

No momento em que nos lançamos a estudar e a trabalhar com as TD na preparação de uma aula ou na própria sala de aula (com nossos alunos), nos envolvemos em um processo de transformação ou potencialização mútua de: i) sentidos os quais as TD podem nos proporcionar ou, inclusive, ii) empregos que podemos associar às próprias TD em estudo (BULLA; ROSA, 2017). Isto é, se por um lado desenvolvemos sentidos matemáticos para assuntos específicos, estudados e analisados com-TD, por outro lado, refinamos, possivelmente, o modo ou o emprego que podemos vincular a determinada TD em questão. Assim, lançar-se com-TD (ROSA, 2008) é um processo imbuído de um caráter dialógico no sentido freiriano (FREIRE, 2014), quer dizer, ao tempo em que desenvolvemos com-TD nosso movimento cognitivo a respeito de um assunto, ampliamos, possivelmente, o desempenho e a finalidade de uma TD específica. Podemos citar como exemplos, nesse caso, os trabalhos realizados por Rosa (2004), Nunes (2011) e Bulla e Rosa (2017).

Compreendemos que através da liberdade do jogador para construir objetos e para explorar os biomas digitais, o professor, com o jogo Minecraft, poderá produzir/construir situações, semelhantemente às situações-problema discutidas por Macedo et. al. (2007), com os seus alunos de tal forma que a constituição do conhecimento matemático se dê com o

processo de construir e explorar os recursos de Minecraft. Assim, Macedo et. al. (2007, p. 18) argumentam que “[...] jogos são prenes de situações-problema, as quais consistem em colocar um obstáculo ou enfrentar um obstáculo [...] cuja superação exige do sujeito alguma aprendizagem ou esforço”. Logo, acreditamos ser possível construirmos obstáculos no jogo Minecraft, os quais sejam fontes de um pensar pedagógico-matemático-tecnológico e possam contribuir para o ensino e para a aprendizagem de matemática, assim como, para a formação de futuros professores e de professores que ensinam matemática.

Utilizamos a expressão bioma digital, uma vez que o jogo Minecraft apresenta ambientes com características específicas como, por exemplo, o bioma Savana (O GUIA..., 2015, p. 96) no qual “[...] os cavalos vão gerar naturalmente”. Nesse sentido, percebemos que Minecraft possui ambientes nos quais modelos digitais de seres vivos (como cavalos, vacas, galinhas, plantas, etc.) são gerados, processualmente ou periodicamente, de acordo com o local que o jogador está explorando com o avatar e a programação na base de dados do jogo eletrônico Minecraft.

Além disto, salientamos os trabalhos de Rosa (2004, 2008), em especial, pois o autor discute sua experiência pedagógica, a qual envolvia a construção de jogos eletrônicos do tipo *Role Playing Game*⁶ (RPG). Nesse sentido, Rosa (2004, 2008) destaca como se mostra o desenvolvimento do Turbilhão de Aprendizagem. Esse autor ainda discorre sobre como esse processo de aprendizagem admite e amplia todas as ações da Espiral de Aprendizagem (VALENTE, 2002), tais como descrição, execução, reflexão e depuração de ideias. Entretanto, no Turbilhão de Aprendizagem, Rosa (2004, 2008) observa como essas fases e/ou etapas podem ser vistas de forma aleatória, diferentemente da Espiral de Aprendizagem (VALENTE, 2002). Esse autor explica que a ideia do Turbilhão de Aprendizagem difere-se “[...] da Espiral de Aprendizagem, pois não toma como modelo a **programação**, uma vez que, essa tende a seguir uma ordenação seqüencial linear nas ações que apresenta, o que não ocorre no Turbilhão, pois permite a aleatoriedade [...]” (ROSA, 2004, p. 133, grifo do autor). Além disso, ao tratar da ação que denomina de reflexão/discussão de ideias, presente no Turbilhão de Aprendizagem, o autor salienta como ela “[...] permite a **construção de [sentidos]** em conjunto, da mesma forma que o reconhecimento do pensar do outro. Fato que admitimos ser de muita importância, tanto para a construção do conhecimento individual quanto coletivo” (ROSA, 2004, p. 135 – grifo nosso).

⁶ “[...] ‘jogo de interpretação de personagem’ ou ‘jogo faz-de-conta’ ” (ROSA, 2004, p. 2).

Enfim, deparamo-nos com a expressão “[...] ordenação sequencial linear [...]” (ROSA, 2004, p. 133), que é uma simples possibilidade inserida na proposta do Turbilhão de Aprendizagem (ROSA, 2004), justamente pelo fato das ações de aprendizagem descrição, execução, reflexão e depuração (compreendidos na Espiral de Aprendizagem) poderem se entrelaçar, sem uma ordem definida no Turbilhão de Aprendizagem, além de serem estendidas como descrição/expressão, execução compartilhada, reflexão/discussão e depuração compartilhada de ideias (ROSA, 2004, 2008). Diante disso, verificamos semelhanças entre a compreensão do Turbilhão de Aprendizagem (ROSA, 2004, 2008) e o gênero do jogo Minecraft. Retomando as palavras de Hjorth (2011) sobre o gênero *sandbox*, em menção a jogos eletrônicos, observamos a expressão “[...] um curso de jogabilidade não-linear”. Logo, acreditamos que o gênero do jogo Minecraft e o movimento do Turbilhão de Aprendizagem (ROSA, 2004, 2008) também são consonantes, pois, as características de ambos compartilham a ideia de algo não-linear. Portanto, acreditamos que uma prática pedagógica com o jogo Minecraft pode propiciar o Turbilhão de Aprendizagem semelhantemente ao trabalho realizado por Rosa (2004) durante a construção de jogos eletrônicos do tipo RPG. Outrossim, que a “[...] construção de [sentidos] [...]” (ROSA, 2004, p. 135) durante a construção de eventos no jogo Minecraft poderá fluir naturalmente, podendo possibilitar tanto “[...] a construção do conhecimento individual quanto coletivo” (ROSA, 2004, p. 135) dos participantes envolvidos.

Retomando as pesquisas de Nunes (2011) bem como Bulla e Rosa (2017), observamos que ambos os autores exploraram o trabalho-com-TD para propiciar o conhecimento matemático em assuntos matemáticos específicos. Em síntese, esses autores investigaram como o *design* de atividades matemáticas, desenvolvidas com-TD específicas, pode potencializar/transformar o estudo de: i) funções trigonométricas (NUNES, 2011), trabalhando-se com a calculadora HP 50g, assim como ii) funções de duas variáveis reais (BULLA; ROSA, 2017) ao trabalharmos com-TD-de-Realidade-Aumentada⁷ (RA). Não obstante, para Dalla Vecchia (2012), na atual conjectura social, as TD produzem modificações e estruturações na cultura, dando origem a cibercultura. Nesse ponto de vista, entendemos a relevância de trabalhar com TD nessas pesquisas, visto que, em nosso mundo contemporâneo, a sociedade tende a acompanhar o desenvolvimento das TD, modificando-se e reorganizando-se conforme a

⁷ A expressão “Realidade Aumentada” (RA) pode ser entendida como “[...] o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real.” (KIRNER; SISCOOTTO, 2007, p. 10).

evolução tecnológica. Mais que isso, é a própria sociedade que ao mesmo tempo faz com que as TD evoluam, há uma reciprocidade evolutiva e, nesse sentido, a educação precisa avançar frente a essa reciprocidade, não esperando que as tecnologias evoluam para que o processo educacional venha a evoluir, mas, pensando de forma contemporânea e buscando, frente ao pensamento dos discentes, contribuir para essa evolução. Portanto, as ponderações de Rosa (2008) passam a ter sentido segundo o ser-com-TD, pensar-com-TD e saber-fazer-com-TD. Rosa (2004), já acrescentava, inclusive, a relevância do discente para que:

[...] consiga atribuir [sentido] ao que está construindo, da mesma forma que possibilite a descoberta de novas conjecturas e não apenas trabalhe com formalismos e signos que o levem a uma abstração, que não possui nexos com sua realidade (ROSA, 2004, p. 47).

Assim, fundamentados nas proposições de Rosa (2004, 2008), entendemos que as TD fazem parte da realidade mundana (BICUDO; ROSA, 2010) dos professores e dos alunos e, do mesmo modo, acreditamos que as TD possuem potencial para modificar a maneira de pensarmos matematicamente. Em razão dessas circunstâncias, procuramos desenvolver atividades-matemáticas-com-Minecraft, as quais são

[...] atividades [que] consideram as Tecnologias Digitais (TD) partícipes do processo cognitivo, ou seja, as TD não são meras auxiliares, não são consideradas ferramentas que agilizam ou fonte motivadora do processo educacional, exclusivamente. Elas condicionam a produção do conhecimento matemático (ROSA; MUSSATO, 2015, p. 23).

Ou seja, nos empenhamos em produzir tarefas as quais a participação do jogo eletrônico Minecraft viabilizasse a exploração do conhecimento matemático. Nessa perspectiva, compreendemos que o jogo eletrônico Minecraft pode favorecer **os processos** de ensino e de aprendizagem matemática.

Enfim, encerramos nossas considerações dessa seção e passamos a discutir sobre o conceito do Construcionismo na seção seguinte, o qual apreciamos devido a suas consonâncias com o jogo eletrônico Minecraft e com a proposta investigativa que efetivamos.

2.3 Construcionismo: um caminho pedagógico à Cyberformação

O viés pedagógico de nossa pesquisa se debruçou na concepção do Construcionismo defendido por Papert (1986, 1994), Valente (1997), Maltempo (2005), Rosa (2004, 2008), por exemplo.

O Construcionismo pode ser entendido como

[...] uma teoria educacional (ou de aprendizagem) desenvolvida pelo

matemático Seymour Papert, que se baseia, principalmente, na teoria epistemológica desenvolvida por Jean Piaget, a qual procura explicar o que é conhecimento e como ele é desenvolvido pelas pessoas em diferentes momentos de suas vidas (MALTEMPI, 2011, p. 2).

Apesar do Construcionismo valer-se da teoria epistemológica de Piaget, Papert entende de modo distinto a educação, pois ele compreende que a educação depende das concepções de cada indivíduo sobre o conhecimento e, por isso, Papert sugere criar situações a partir das quais os aprendizes trabalhem com o processo de construção do próprio conhecimento (MALTEMPI, 2005). Nesse sentido, o conhecimento é construído continuamente pelos indivíduos, uma vez que ele não pode ser tratado como um objeto dado (MALTEMPI, 2005), de acordo com o Construcionismo, senão como um processo de construção.

Além disso, tanto Maltempi (2005) quanto Valente (1997) destacam sobre a importância do aprendiz/construtor produzir um produto como resultado desse processo de construção, de tal modo que esse produto tenha um sentido para o aprendiz/construtor.

Assim, reconhecemos correlações do modo como é jogado o jogo eletrônico Minecraft com o Construcionismo, pois, nas palavras de Hjorth (2011, p. 41, grifo nosso), Minecraft é um jogo eletrônico do gênero *sandbox*, ou seja, um jogo que “[...] é como um “reflexo da vida”, em princípio, por ser **adaptável** e geralmente seguir um **curso de jogabilidade não-linear**”. Mais que isso, Minecraft ambienta-se em um “mundo aberto” no qual o jogador (através de seu avatar⁸) poderá: “[...] **explorar o que ele desejar, construir uma série de objetos e definir seus próprios objetivos**” (O GUIA..., 2015, p. 10 – grifo nosso). Dessa forma, no comando do avatar no jogo Minecraft, o jogador tem condições de explorar ambientes distintos, compostos por animais e materiais brutos pertencentes a um bioma⁹ específico. Inclusive, o jogador pode criar com seu avatar desde uma ‘pequena’ casa até mesmo um ‘gigante’ castelo.

Figura 3 – Imagem extraída do jogo eletrônico Minecraft com exemplos de construções como casas, igrejas e hortas de trigo.

⁸ ícone gráfico escolhido por um usuário para o representar em determinados jogos e comunidades virtuais (AVATAR, 2017).

⁹ cada um dos grandes meios ou grandes e estáveis comunidades de organismos do planeta, como o oceano, a floresta, a pradaria, o conjunto de águas doces, etc; (BIOMA, 2017).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, relacionamos as ponderações de Papert (1986, 1994) sobre o Construcionismo à possibilidade de **construção de objetos** no jogo eletrônico Minecraft assim como sua potencialidade de **livre exploração** conforme a vontade do jogador.

Papert (1994) defende, em particular, a ideia de que para haver um maior grau de aprendizagem, durante a execução de uma tarefa ou de uma prática pedagógica, **não, necessariamente, deve-se anteceder um maior grau de instrução**. De fato, Papert (1994) entende que quanto menor a quantidade de instruções procedimentais para realização de uma atividade ou prática pedagógica, maiores serão as oportunidades para os alunos construírem seus próprios sentidos sobre determinada situação.

Acreditamos, assim como Papert (1994), que para que ocorra a aprendizagem matemática, não necessitamos (enquanto professores), obedecer, fielmente e em ordem, um conjunto de regras e símbolos os quais expressam um padrão pré-concebido de ensino. Isto é, entendemos que o conhecimento pode ser produzido de formas distintas a padrões do tipo “definição-exemplo-exercício”, como muitos livros didáticos abordam os assuntos matemáticos.

De fato, compreendemos a aprendizagem como um processo de construção no qual os sentidos e, conseqüentemente, o próprio conhecimento são desenvolvidos naturalmente em virtude do próprio cenário criado ou não pelo professor. Dessa forma, entendemos que, em função do gênero *sandbox* do jogo Minecraft, é possível explorarmos objetivos pedagógicos distintos similarmente aos objetivos não pré-estabelecidos pelo próprio jogo. Tanto Papert (1986) quanto Valente (1997) defendem, inclusive, que os alunos devem construir alguma coisa, isto é, a aprendizagem acontece no ato de fazer algo, colocando, metaforicamente, as mãos na massa. Além disso, é importante que o aprendiz construa algo do seu próprio interesse,

de modo que ele, o aprendiz, esteja intencionado a construí-lo (VALENTE, 1997).

Logo, entendemos que futuros professores e professores que ensinam matemática poderão construir, para e com seus alunos, objetos e atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft, a partir dos(das) quais os alunos desses professores poderão evidenciar um senso de realização ao executá-los(las). Segundo alguns recursos do jogo eletrônico Minecraft, entendemos que professores e alunos terão condições de fazer algo de modo a satisfazer um senso de realização pessoal quer seja a construção de um objeto ou a exploração de um cenário computacional no desenvolvimento de atividades-matemáticas. Compreendemos que a partir das inúmeras possibilidades oferecidas pelo jogo eletrônico Minecraft, seja possível construir atividades de tal modo que o desenvolvimento do conhecimento matemático se dê naturalmente a partir do processo de construção, em conjunto, dos objetos virtuais com o jogo eletrônico Minecraft e dos métodos matemáticos utilizados para construí-los. Assim, entendemos que podemos provocar professores e alunos de modo que eles sejam levados a satisfazer um senso de realização pelo fato de, possivelmente, necessitarem construir um objeto digital no jogo eletrônico ao passo que eles necessitem discernir os métodos trabalhados para construir o respectivo objeto. Nesse sentido, o processo de “colocar as mãos na massa”, levantado por Valente (1997), bem como as considerações de Maltempo (2005, p. 4), sugerindo que “[...] o projeto deve ser de interesse do aluno, ter valores intrínsecos (não triviais), ser capaz de despertar a curiosidade [...]”, conectam o Construcionismo ao jogo eletrônico Minecraft, pois o jogo comunga de ideias pertinentes para um processo de construção de conhecimentos matemáticos.

Falbel (1993, p. 2) ainda acrescenta, segundo declarações de Seymour Papert, que “Melhores aprendizagens não virão de encontrar melhores caminhos para o professor instruir, mas de dar ao aprendiz melhores oportunidades para construir”. O autor, inclusive, menciona que o Construcionismo envolve dois tipos de construção: quando crianças constroem coisas no mundo a fora, elas, simultaneamente, constroem conhecimento em suas cabeças. Esse novo conhecimento, segundo Falbel (1993), então, permite às crianças construir coisas ainda mais sofisticadas no mundo a fora, as quais produzem ainda mais conhecimento, e assim por diante, em um movimento de auto aprimoramento.

A partir das considerações de Falbel, percebemos o Construcionismo como uma prática pedagógica capaz, possivelmente, de promover uma evolução no pensamento do aprendiz/construtor, conforme tratado por Maltempo (2005) e Valente (1997), ampliando seu conhecimento e sua percepção sobre o objeto/assunto em estudo.

Por fim, seguimos para seção seguinte desse capítulo na qual discutiremos a respeito da Aprendizagem Situada, relacionando seu conceito com os tópicos apresentados até essa seção.

Fundamentados nas nossas ponderações dessa seção, prosseguimos para nossa próxima seção, relacionando às Tecnologias Digitais (TD) e os jogos eletrônicos como fontes para formação com professores na Educação Matemática, destacando suas potencialidades.

2.4 Os biomas digitais como um ambiente para aprendizagem matemática

Os conceitos a respeito de Aprendizagem Situada (LAVE, 1991) e de Cognição Distribuída (SALOMON, 1993), possuem origens nos estudos vygostskianos e são utilizados para investigar as relações entre cognição e contexto social, enfatizando não somente os processos individuais, mas, inclusive, os processos coletivos de construção do conhecimento, evidenciando o conhecimento, o pensamento e o significado como produções da atividade social (ALMEIDA, 2011).

Na década de 80, a concepção do termo Aprendizagem Situada surge a partir das considerações de Lave (1991) o qual entende a aprendizagem como uma questão de participação em prática. Desse modo, a obra *Cognition in practice*, de Jean Lave, torna-se um marco para o conceito de Aprendizagem Situada, sendo publicada pela primeira vez em 1988. Na obra, a autora discute a cerca de um projeto de Matemática desenvolvido com Jovens e Adultos nos Estados Unidos, cujo objetivo foi investigar o uso da aritmética. Assim, a autora observou os participantes da pesquisa em diferentes contextos, considerando primordialmente situações que não são consideradas acadêmicas, ou seja, não acontecem em sala de aula, como, por exemplo, o ato de fazer compras no supermercado, cozinhar e/ou fazer dietas. Nesse estudo, os participantes da pesquisa de Lave (1991) levaram em consideração, por exemplo, fatores para escolha de um pacote de macarrão, comparando diferentes tamanhos, marcas e preços desse produto. Entretanto, durante a pesquisa, outros fatores se mostraram envolvidos nesse ato. Questões tais como: i) ao comprar o pacote maior e pagar mais, mesmo que valha a pena em termos de preço versus quantidade, haverá dinheiro suficiente para comprar os demais itens necessários? ii) É vantajoso armazenar uma quantidade maior de macarrão ou deve-se esperar para comprar uma nova quantidade, quando for necessário? Desse modo, a aprendizagem de matemática se dá nesse contexto, de maneira que os problemas a serem resolvidos surgem por meio de uma situação e sua resposta é desenvolvida durante o problema (LAVE, 1991).

Extraímos um excerto do livro *Cognition in practice*, no qual a autora propõe uma reflexão sobre a aprendizagem de matemática sob uma visão situada:

Só há três ou quatro maçãs em casa, e tenho quatro filhos; isso será ao menos duas por cabeça nos próximos dias. Este tipo de coisas que tenho que repor. Só disponho de um pouco de espaço na geladeira, portanto não posso enchê-la completamente... Agora estou em casa durante o verão, são boas para comer entre as refeições. (MURTAUGH, 1985, p.188 *apud* LAVE, 1991, p.18, tradução nossa¹⁰).

Lave (1991) entende que o problema relacionado no excerto acima transcende um problema matemático convencional, pois a questão não encerra em dividir a quantidade de maçãs entre a quantidade de pessoas que moram na casa. Existem questões que precedem a simples divisão das maçãs entre os moradores da casa, como, por exemplo: i) todos os moradores comem maçãs? ii) quem precisa de uma ingestão maior das vitaminas presentes nesse alimento? iii) quem está com maior fome no momento? Nesse problema, o que é mais importante, analisando o “mais” como recurso matemático comparativo? Assim, queremos expor que esse problema se define na busca por uma resposta e essa resposta se desenvolve durante o problema, ou seja, problema e resposta se estruturam nessa situação, nesse contexto. Há a necessidade de concordância de respostas desse grupo envolvido, o que conseqüentemente, conduz a concordância de juízos e definições dentro de um discurso com valor de verdade. A resposta, então, depende da formação cultural ou social dada na situação, depende da análise da totalidade das atividades do grupo em que podem emergir os sentidos constituídos e expressos pela linguagem.

Interpelando, então, abordagens cognitivistas e de transferência da aprendizagem, Lave (1991) defende que a unidade de análise, não é o indivíduo, nem é apenas o contexto, mas a relação entre eles, a dialética construída de maneiras particulares de experiências situadas.

Lave e Wenger (1991, p. 31), assumem que “[...] podemos entender a aprendizagem situada como algo contínuo de nossa participação no mundo”, sendo assim, “[...] a aprendizagem é um aspecto integral e inseparável da prática social”. Para os autores, conforme os aprendizes se relacionam ao participar no mundo, a sua maneira de participar vai se modificando, uma vez que o contexto desvela a resposta que o aprendiz está buscando, delineando a resposta e tornando a participação do indivíduo plena. Essa mudança na forma de participação em uma determinada situação não é linear, já que ao estarmos no/com o mundo sofremos alterações diárias, então um problema que ontem sabíamos responder, hoje pode configurar-se diferentemente.

¹⁰ “Sólo hay tres o cuatro (manzanas) en casa, y tengo cuatro hijos; eso serán al menos dos por cabeza en los próximos tres días. Este es el tipo de cosas que tengo que reponer. Sólo dispongo de un cierto espacio en la nevera, por lo que no puedo llenarla completamente... Ahora que estoy en casa durante el verano, son buenas para comer entre horas.”

A natureza da Aprendizagem Situada está ligada à relação entre o aprendiz e o contexto em que ocorre a aprendizagem. Nesse caso, o aprendiz não é um receptor passivo de conhecimento que está no mundo. De fato, o aprendiz está em engajamento integral (corpo, mente, sensibilidades e contexto) com as situações as quais promovem recíprocas mudanças. Sobre essas mudanças, Lave (1988), discute que a sociedade não é algo pronto, que deva ser internalizada pelos indivíduos. Segundo a autora, essa perspectiva traz em si premissas simplificadoras da homogeneidade cultural, emitindo “[...] uma teoria que contemple atores sociais ativos, localizados no tempo e no espaço, agindo reflexiva e recursivamente sobre o mundo em que vivem e que simultaneamente constroem.” (LAVE, 1988, p.8).

Logo, a noção do termo Aprendizagem Situada nos sugere, inclusive, um processo de engajamento ativo do indivíduo com seus ambientes, segundo os autores Rovengo (1999) assim como Rovengo e Kirk (1995). Aliás, além de receber meramente a informação transmitida de outra fonte e internalizá-la, como algumas versões da perspectiva cognitiva sugeririam, indivíduos se apropriam de informações ativamente conforme afirmam Kirshner e Whitson (1998). Desse modo, esses indivíduos adaptam o novo conhecimento no intuito de moldá-lo ao que eles já conhecem de acordo com Prawat (1999).

Inclusive, lembramos que os indivíduos e um ambiente digital não se dissociam um dos outros, pois compreendemos, assim como Rosa (2008), que somos-com-TD, pensamos-com-TD e sabemos-fazer-com-TD.

Nesse sentido, acreditamos que o ambiente do jogo eletrônico Minecraft pode promover o estudo e a discussão de conhecimentos matemáticos, pois vislumbramos um leque de situações as quais podem ser investigadas, matematicamente, com o jogo eletrônico Minecraft. A partir das construções que podem ser desenvolvidas com Minecraft assim como das discussões matemáticas que podem ser realizadas, em virtude da mecânica e da física desse jogo eletrônico (tais como objetos, ferramentas, cenários, funcionalidades, etc.), entendemos que pode ser implementando conhecimento matemático ao ambiente digital de Minecraft. Desse modo, acreditamos na compatibilidade entre o conhecimento matemático e o jogo eletrônico Minecraft, produzindo, em nosso entendimento, o desenvolvimento de uma prática pedagógica por Aprendizagem Situada.

Lave e Wenger (1991) ainda ampliam a teoria de Aprendizagem Situada, sugerindo a necessidade de investigar as relações entre as várias dimensões tais como física, social e cultural do contexto para aprendizagem. Isso, pois, a substância daquilo que é aprendido não pode ser

desconectada das comunidades praticantes as quais geram e mantêm o conhecimento. Inclusive, Lave e Wenger (1991) consideram uma tarefa fundamental para as escolas proporcionar aos jovens oportunidades de se tornarem o que eles chamam de “participantes periféricos legítimos” nessas comunidades de prática, por meio das quais eles têm experiências autênticas de aprendizado que são valorizadas por eles mesmos e por outros membros da comunidade de prática.

Por conseguinte, seguimos para próxima seção, discorrendo a respeito dos conceitos de Simulacro e Simulação como fontes para ambientação da constituição de conhecimento matemático.

2.5 O jogo Minecraft como um simulacro para ensinar matemática

O termo simulacro tem “[...] origem do latim, *simulare*, o qual significa ‘fazer parecer’ ou ‘simular’ e seu conceito é central para filosofia Platônica, para teologia judaico-cristã, e, para modernidade, [para] o pensamento crítico, na qual a noção tem sido aplicada pela mídia e pela cultura consumista” (PAWLETT, 2011, p. 1288). Não obstante, Pawlett (2011) comenta que nas últimas décadas a ideia de simulacro tem sido explorada e debatida com uma “nova energia”, pois essa ideia produz um caminho de pensamento crítico sobre o consumismo, a mídia, e a realidade virtual. Essa noção, inclusive, salienta Pawlett (2011, p. 1288) foi utilizada por “[...] produtores cinematográficos, notavelmente, os irmãos Wachowski em sua trilogia *Matrix*”. Ainda, Pawlett (2011) afirma que o problema do simulacro é de interesse para sociologistas em busca do entendimento da natureza do consumismo e teóricos da mídia, os quais sugerem que a prevalência de imagens na sociedade contemporânea altera a percepção do tempo e do espaço assim como da história, da política e da cultura.

Entendemos que os simulacros, de acordo com a discussão realizada por Pawlett (2011), ganharam força com o passar do tempo, de modo que, na atualidade, eles modificam e, inclusive, asseguram o sentido e a essência daquilo que entendemos e temos contato na realidade mundana. Podemos citar, como exemplo, a utilização de aplicativos para localização e mapeamento de rotas para deslocamento até um determinado local. Em nosso entendimento, esses aplicativos são simulacros, pois, precedem o próprio caminho a ser percorrido, uma vez que suas informações e sua precisão sobressaem aquilo que faz parte da realidade mundana, apresentando, inclusive, condições de trânsito, duração do deslocamento, rotas alternativas etc. É um recurso hiper-real, pois extrapola as opções e as decisões que podemos escolher e tomar na realidade mundana.

Analogamente, podemos entender como um simulacro o jogo digital Minecraft. Os atos de construir e explorar os diferentes ambientes digitais nesse jogo, nos possibilitando minerar blocos de matéria-prima tais como madeira, pedra, carvão, ferro, entre outros, conduz o jogador, conforme nossa compreensão, a perceber a realidade mundana de forma distinta, como se a experiência do jogo fosse tão próxima quanto à experiência da realidade mundana, em termos do que se sente, do que vive. Em razão de Minecraft ser um jogo do gênero *sandbox* o qual é como um reflexo da vida (HJORTH, 2011), entendemos que as considerações de Pawlett (2011) se relacionam com o seu contexto, visto que muitas ações mundanas são similarmente vivenciadas em Minecraf. Assim, o simulacro “[...] não é apenas uma cópia falsa; [...] ele contém um poder positivo o qual nega o original e a cópia, ambos modelo e reprodução. [...] nenhum pode ser entendido como original ou como cópia” (DELEUZE, 1983, p. 51).

Jean Baudrillard (1991) discorre, então, em sua obra *Simulacros e Simulação*, sobre o termo simulacro, citando, como exemplo, uma fábula de um cartógrafo responsável pela confecção de um mapa de um antigo Império, cujos fragmentos poderiam ser encontrados apodrecendo no deserto. A seguir, trazemos um excerto da obra do autor o qual nos remete a pensar sobre o que seria “real”:

Hoje a abstração já não é do mapa, do duplo, do espelho ou do conceito. A simulação já não é a simulação de um território, de um ser referencial, de uma substância. É a geração pelos modelos de um ser real sem origem e nem realidade: hiper-real. O território já não precede o mapa, nem lhe sobrevive. É agora o mapa que precede o território - precessão dos simulacros - é ele que engendra o território cujos fragmentos apodrecem lentamente sobre a extensão do mapa. É o real, e não o mapa, cujos vestígios subsistem aqui e ali, nos desertos que já não são os do Império, mas o nosso. *O deserto do próprio real*. (BAUDRILLARD, 1991, p. 8)

Essa citação de Baudrillard (1991) nos remete a refletirmos sobre o que seria a realidade? Segundo o dicionário (PRIBERAM, 2020), o significado de realidade é “a qualidade do que é real. Existência de fato. O que existe realmente. Um conjunto de todas as coisas reais”. Mas, como dizer que algo é apenas o que é se partirmos do princípio de cada um de nós tem uma interpretação sobre tudo? Damos valores diferentes para as mesmas coisas, e temos diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto, levando em consideração que tivemos durante toda a vida diferentes perspectivas sobre o que é a vida e como devemos nos comportar diante dela. Poderia ser o que entendemos como realidade hoje, em uma visão hipotética, apenas um plano no qual nos permitimos misturar nossas próprias ficções com as de outras pessoas? Uma dimensão na qual se fundem diferentes maneiras de observar o que nos cerca e que faz parte de nossas experiências, determinando assim um ponto em comum? Não estaria o que nós

chamamos de realidade, sofrendo distorções que podem estar criando um novo entendimento do que é real como idealização?

Quando o real já não é o que era, a nostalgia assume todo o seu sentido. Sobrevalorização dos mitos de origem e dos signos de realidade. De verdade, de objetividade e de autenticidade de segundo plano. Escalado do verdadeiro, do vivido. Ressurreição do figurativo onde o objeto e a substância desapareceram. Produção desenfreada de real e de referencial paralela e superior ao desenfreamento da produção material. Assim surge a simulação na fase que nos interessa: uma estratégia de real, de neo-real e de hiper-real. Que faz por todo o lado a dobragem de uma estratégia de dissuasão (BAUDRILLARD, 1991, p. 14)

Desse modo, entendemos que cada um de nós idealiza nossa própria realidade mundana a partir da seleção de simulacros os quais simulam alguma realidade, seja ela virtual ou mundana, no sentido expresso por Bicudo e Rosa (2010), os quais expressam que realidade mundana é por eles tratada como mundo-vida, ou seja,

Mundo-vida entendido como espacialidade (modo de estarmos no espaço) e temporalidade (modos de sermos no tempo) em que vivemos com os outros seres humanos e demais seres vivos e natureza, bem como com todas as explicações científicas, religiosas e de outra natureza. Mundo não é um recipiente, uma coisa, mas um espaço que se estende à medida que as ações são efetuadas e cujo horizonte de compreensão se expande à medida que se vá fazendo o sentido para cada um de nós e para a comunidade (BICUDO; ROSA, 2010, p.11 – rodapé).

Assim como, em termos de realidade virtual, a qual como realidade é oriunda uma ação, pois,

[...] a ação, por sua vez, cria a realidade. [...] Ela significa, conforme compreendemos, o que desencadeia o acontecimento, expandindo o espaço. Como a ação tem uma duração, ou seja, uma temporalidade, então tempo (movimento) carrega consigo a própria expansão do espaço. Trazendo essa ideia para o ciberespaço [e para todo aparato tecnológico e digital], entendemos que sua realidade é mais bem compreendida em termos do *continuum* quadrimensional em que espaço/tempo são indissolúveis e a ação do sujeito potencializada pelo computador [e/ou demais mídias digitais] cria espacialidades e temporalidades. Por isso nossa afirmação de que o considerado virtual do ciberespaço, ampliando-se para o mundo cibernético, é tão somente real. É uma das modalidades do real. (BICUDO; ROSA, 2010, p. 43).

Nessas modalidades do real, esboçamos, eventualmente, nossas trajetórias de vida, pautados em simulacros que sobrevalorizam a qualidade do próprio real, modificando nosso discernimento das coisas e de seus sentidos. Admitimos, por acaso, como “verdade” a geração de sentidos produzidos pelos simulacros, pois,

O que toda uma sociedade procura ao continuar a produzir e reproduzir, é ressuscitar o real que lhe escapa. É por isso que esta produção material é hoje, ela própria, hiper-real. Ela conserva todas as características do discurso da produção tradicional, mas não é mais que a sua refração desmultiplicada. Assim, em toda parte o hiper-realismo da simulação traduz-se pela alucinante semelhança do real consigo próprio (BAUDRILLARD, 1991, p. 33-34)

Diante disso, relacionamos as considerações de Baudrillard (1991) com o ser-com-TD discutido por Rosa (2018), pois, nos manifestamos com o mundo e as TD se fazem presentes no mundo, elas também são mundo. Assim, compreendemos que nossa existência mundana se dá com as TD, nenhum prevalece o outro da mesma forma como realidade e modelo não se sobressaem um ao outro. Ambos coexistem no mesmo espaço-tempo, não há uma hierarquia de valores, somos-com-TD, assim como, realidade e modelo, ambos estão com o mundo, desvelando-se na medida em que os percebemos e eles se mostram nesse mesmo mundo.

Também, Massumi (1987) discute o termo simulacro afirmando que a crença de que um discernimento estável ou uma origem fixada de significado sempre nos escapa e nos iludi. Isto é, não conseguimos discernir, de fato, o que é o real daquilo que é cópia. Desse modo, surge a concepção de uma “morte do real” (MASSUMI, 1987) durante a cultura consumista (pós)-capitalista. Assim, segundo o autor, durante o capitalismo, surgiu uma crise de realidade e de representação; a referência externa sucumbiu, imagens não sustentam mais uma verdade exterior, elas substituem um significado simbólico. Isso, para nós, significa que as imagens estão “[...] substituindo canções do real pelo próprio real” (BAUDRILLARD, 1983, p. 4), ou seja, “O simulacro é menos uma cópia removida duas vezes do que um fenômeno de natureza completamente diferente: mina a própria distinção entre cópia e modelo”¹¹ (MASSUMI, 1987, p.4).

Entendemos, então, que o jogo eletrônico Minecraft pode se relacionar com as ponderações de Massumi (1987) no momento em que iniciamos uma partida no jogo Minecraft, lançamo-nos em um mundo digital, de modo que a sensação e o pensamento são produzidos por uma imagem digital, isto é, o avatar do próprio jogo e isso mina a distinção de simulacro de nós mesmos como sendo o avatar a cópia do “ser” (modelo). O avatar, nesse caso, corresponde à imagem corpórea, proveniente de fora, mas intencionalmente somos nós, agindo, pensando, sendo. Assim, somos-com-Minecraft segundo as considerações de Rosa (2018) sobre o ser-com-TD, pois, nos lançamos com-Minecraft, digitalmente, percebendo-nos com esse mundo digital na medida em que interagimos com ele por meio do avatar desse jogo. Inclusive, ao sermos-com-Minecraft, compreendemos que esse jogo se torna nosso mundo, nossa realidade e, desse modo, ampliamos nosso entendimento daquilo que é real (MASSUMI, 1987). Por exemplo, os atos de minerar os mais diversos blocos de matéria-prima do mundo digital de

¹¹ “*The simulacrum is less a copy twice removed than a phenomenon of a different nature altogether: it undermines the very distinction between copy and model*” (MASSUMI, 1987, p. 4).

Minecraft, no movimento do ser-com-Minecraft, podem transformar a maneira sobre a qual discernimos a diferença entre cópia e modelo (MASSUMI, 1987).

Por outro lado, justamente discutimos como o jogo Minecraft pode nos fornecer uma gama de possibilidades como, por exemplo, a própria construção de modelos digitais, especificamente, casas, castelos, vilas, fazendas e cidades, a partir das quais o mapa precede o território (BAUDRILLARD, 1991). Ou seja, concebemos que com-Minecraft o “[...] real é produzido a partir de células miniaturizadas, de matrizes e de memórias, de modelos de comando - e pode ser reproduzido um número indefinido de vezes a partir daí” (BAUDRILLARD, 1991, p. 8). Assumimos, então, que a reprodução de modelos mundanos com-Minecraft é “[...] um hiper-real, produto de síntese irradiando modelos combinatórios num hiperespaço sem atmosfera” (BAUDRILLARD, 1991, p. 8).

Além disso, Lawler (2012) sustenta que os modelos matemáticos, tanto da academia (M)atemática como o modelo que crianças entendem (m)atemática, são simulacros. Sob o ponto de vista desse autor, existe um paradigma em concebermos, como detentores do “conhecimento matemático” (aqueles elegidos pela academia), como um modelo da realidade, algo a ser seguido, como o “melhor caminho”. Lawler (2012) ainda reforça que aqueles que pensam dessa forma são, na verdade, fascistas intelectuais, uma vez que vivemos em uma hiper-realidade, conforme Baudrillard (1991) sustenta, na qual o simulacro precede a realidade. Logo, compreendemos que não existe uma única (M)atemática a qual detém todo o conhecimento e sentido das coisas que nos cercam e, assim sendo, é possível produzirmos conhecimento (m/M)atemático com os simulacros, tanto da academia como do jogo Minecraft, por exemplo. Nesse sentido, essa perspectiva vai ao encontro do que Rosa e Bicudo (2019, p.19-20 -grifo dos autores) tratam quando revelam que:

Compreendendo o entrelaçamento entre a subjetividade dos sujeitos, de sujeitos viventes, a intersubjetividade e a objetividade do expresso e acordado intersubjetivamente, afirmamos que há a “Matemática” com letra maiúscula, aquela que pelo Formulário Ortográfico de 1943 – Oficial no Brasil, indicava em seu sexto artigo que se usava letra maiúscula “Nos nomes que designam artes, ciências ou **disciplinas**, bem como nos que sintetizam, em sentido elevado, as manifestações do engenho e do saber” (Portal da Língua Portuguesa, 2015, grifos nossos). Conforme Vanini (2015), por muito tempo ela foi defendida como soberana, denominada a matemática universitária, matemática ocidental, a qual é estruturalmente demonstrável e axiomática. De outra perspectiva compreendemos a defesa de outra matemática que não é a disciplinar, ainda que não desconsidere a sua importância. Trata-se de um fazer matemático que busca pelo sentido do que está sendo realizado. Esse modo de entendê-la tem levado a escrevê-la com letra minúscula, com a intenção de evidenciar que se está em um campo em que a *relação de poder* estabelecida por aqueles que dominam a disciplina Matemática não está presente.

Entendemos, então, que a simulação abre caminhos para a matemática e também para a Matemática, em termos de modelos digitais e possibilidades de se evidenciar o pensamento matemático com-o-Minecraft. Assim, a constituição do conhecimento matemático pode se dar por meio e com os simulacros, já sendo simulacros, como evidenciado por Lawler (2012) e, desse modo, carregam consigo a intersubjetividade do “ser” que está “com” TD. Isto, para nós, permite que a perspectiva etnomatemática (D’AMBROSIO, 2005) se apresente, de forma a podermos analisar as práticas matemáticas em seus diferentes contextos culturais, incluindo o contexto digital. Assim,

Olhando da perspectiva da matemática que se produz, entendemos com Bourdieu (1993) que ela se torna um “campo” visto como um espaço estruturado de posições cujas propriedades dependem das próprias posições nesse espaço. São posições políticas, sociais, culturais, religiosas...Vemos que o campo matemático coloca em jogo definições sobre o que é [...] matemática [...] (ROSA; BICUDO, 2019, p.19).

A seguir, descreveremos a metodologia de pesquisa adotada para a investigação de nossa pesquisa.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa constituiu um ponto importante de nossa pesquisa, pois ela discute o cunho qualitativo de nossa investigação, apresenta nossa visão de mundo, nossa visão de conhecimento e o modo como organizamos nossa pesquisa bem como descreve cada um dos participantes envolvidos ao longo do processo investigativo.

Desse modo, discutimos e justificamos, inicialmente, os porquês dessa pesquisa abarcar uma investigação de caráter qualitativo.

3.1 Tipo de Pesquisa

A metodologia de pesquisa dessa produção científica consiste em um processo investigativo de caráter qualitativo, pois nosso interesse está apoiado, essencialmente, no decorrer do processo investigativo. Ou seja, nos dedicamos ao estudo e à análise no que diz respeito à construção de atividades-matemáticas-com-Minecraft.

Essas atividades, por conseguinte, abarcam o estudo de atividades matemáticas as quais ganham sentido e relevância com o uso do jogo eletrônico Minecraft. Atividades-matemáticas-com-Minecraft são pensadas e construídas com-Minecraft (ROSA, 2008), isto é, essas atividades abrangem características e potencialidades do jogo, elas não são atividades voltadas para mera reprodução de conceitos ou propriedades matemáticas. Atividades-matemáticas-com-Minecraft só existem em função do jogo Minecraft e através delas podemos dar sentido ao conhecimento matemático de formas não convencionais, diferentemente, por exemplo, de outras atividades a partir das quais os alunos fazem uso de Tecnologias Digitais (TD) apenas com o intuito de acelerar o processo de resolução de exercícios ou de problemas matemáticos fechados.

Desse modo, entendemos que nossa pergunta diretriz: **Que matemática pode ser produzida por professores ao desenvolverem atividades-matemáticas-com-Minecraft na perspectiva da Cyberformação?** alude à reflexão sobre pensarmos como é possível produzirmos matemática durante o desenvolvimento de atividades-matemáticas-com-Minecraft.

Por outro lado, entendemos que os dados produzidos ao longo dessa pesquisa são predominantemente descritivos, pois foram extraídos a partir de registros produzidos com os participantes de pesquisa, destacando suas conjecturas, dificuldades e construções ao longo do processo de desenvolvimento de atividades-matemáticas-com-Minecraft. Em virtude da riqueza

e dos detalhes de cada registro produzido, contendo a forma de como os participantes de pesquisa expressam suas conjecturas, seus esquemas ou a condução de seus procedimentos matemáticos, a respeito do desenvolvimento de suas atividades-matemáticas-com-Minecraft, compreendemos, igualmente, que nossa pesquisa se trata de uma investigação de caráter qualitativo.

Finalmente, analisamos os dados produzidos nessa pesquisa de modo indutivo, ou seja, sem nos preocuparmos em checar hipóteses antes mesmo de iniciarmos nossa investigação. Buscamos responder nossa pergunta diretriz com os dados produzidos, apresentando aspectos que consolidam amostras de situações ou de discussões relevantes (ou até essenciais) para análise dos dados dessa pesquisa.

Na seção seguinte, apresentamos nossas concepções de visão de mundo e visão de conhecimento, articulando aspectos sobre nossa compreensão a respeito das ações e do desenvolvimento dos seres humanos com tecnologias.

3.2 Visão de mundo e visão de conhecimento

Na conjectura atual do mundo em que vivemos, observamos um crescimento da inserção de TD no cotidiano das pessoas (MALTEMPI, 2008). Aplicativos desenvolvidos para *smartphones*, tanto para entretenimento como para uso em assuntos profissionais; a comunicação digital promovida por meio da *internet*; etc. são manifestações sobre como as TD alcançaram espaços nas esferas privada e profissional dos seres humanos.

As TD tornaram-se componentes ubíquos na vida dos estudantes segundo o professor J. Michael Spencer (BU; SCHOEN, 2012), possibilitando a resolução de problemas complexos nos dias de hoje. Porém, o professor comenta que nem todas as tecnologias estão devidamente incorporadas à educação.

Assim, consideramos, semelhantemente ao professor J. Michael Spencer (BU; SCHOEN, 2012), que as TD precisam ser introduzidas às práticas docentes de modo que as mesmas contribuam para a constituição de conhecimento matemático. De acordo com Rosa (2015), práticas pedagógicas com-TD merecem um olhar cuidadoso, pois elas podem potencializar e/ou transformar o ensino e a aprendizagem de matemática.

Compreendemos que as TD não são apenas ferramentas que aceleram um processo de ensino ou aprendizagem matemática. Na verdade, concebemos as TD como recursos que podem nos ajudar a transformar ou potencializar os processos de ensino e de aprendizagem matemática (ROSA, 2015). Nesse sentido, compreendemos que cabe refletir sobre o modo como

produzimos conhecimento com-TD (ROSA, 2015), isto é, qual o uso que associamos as TD disponíveis atualmente. Logo, entendemos, segundo as considerações de Rosa (2015), que as TD são partícipes da constituição de conhecimento matemático, potencializando ou transformando as ações de ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD (ROSA, 2015).

No momento em que nos lançamos a estudar e a utilizar as TD na preparação de uma aula ou na própria sala de aula (com nossos alunos), nos envolvemos em um processo de transformação ou potencialização mútua de sentidos os quais as TD podem nos proporcionar ou, inclusive, de empregos que podemos associar as próprias TD em estudo ou uso. Nessa perspectiva, recordamos do trabalho realizado por Bulla e Rosa (2017), os quais investigam e analisam as potencialidades das TD de Realidade Aumentada para o estudo de funções de duas variáveis reais.

Logo, se desenvolvemos, por um determinado viés, sentidos matemáticos para assuntos específicos, estudados e analisados com-TD, refinamos, sob aspectos distintos, possivelmente, o modo ou o emprego que podemos relacionar à determinada TD em estudo ou uso. Assim, o processo de lançar-se com-TD (ROSA, 2015) está imbuído de um caráter dualístico, quer dizer, ao tempo em que desenvolvemos os processos de ensino e de aprendizagem com-TD, ampliamos, possivelmente, o emprego ou a finalidade de uma TD específica. Nesse caso, podemos citar como exemplos, além de Bulla e Rosa (2017), os trabalhos realizados por Nunes (2011) e Rosa (2004).

Nunes (2011) observou como é possível desenvolvermos atividades matemáticas sobre funções trigonométricas com o uso de calculadoras do modelo HP50 G, enquanto Rosa (2004) investigou como o *software* RPG *Maker* pode contribuir para o ensino e para a aprendizagem matemática no que diz respeito ao estudo de números inteiros.

Enfim, compreendemos que as TD podem contribuir para as práticas de ensino no campo da Educação Matemática, devido a sua inserção no cotidiano das pessoas, conforme Maltempo (2008) observa, assim como as TD precisam ser incorporadas à educação na nossa sociedade de acordo com J. Michael Spencer (BU; SCHOEN, 2012). Cabe, em nosso entendimento, como investigadores e pesquisadores, estudar e compreender como as TD podem desenvolver práticas pedagógicas potencializadoras e transformadoras para o ensino e para a aprendizagem de matemática.

Na próxima seção, apresentaremos os recursos utilizados em nossa pesquisa, aplicados para nossa produção de dados. Dentre eles, descrevemos os recursos adotados para armazenar os dados, capturar o desenvolvimento de atividades, manter um canal de comunicação e/ou

envio de tarefas, apresentar tópicos ou procedimentos para o desenvolvimento das atividades e construir nossas atividades matemáticas. Inclusive, detalhamos como foi organizado e oferecido o curso de extensão, promovido com o intuito de obter dados para nossa pesquisa.

3.3 Recursos da Pesquisa

Primeiramente, organizamos e planejamos um curso de extensão para professores que ensinam matemática, cuja condição para inscrição estava sujeita à autorização do participante em relação ao direito de uso da sua imagem e dos seus dados produzidos, durante o andamento do curso de extensão, para fins exclusivamente acadêmicos.

Optamos pelo desenvolvimento de um curso de extensão, pois nossa pergunta diretriz de pesquisa nos remete à investigação com professores que ensinam matemática. De fato, desejamos investigar que matemática pode ser produzida com professores que ensinam matemática, por meio de atividades-matemáticas-com- Minecraft, na perspectiva da Cyberformação. Retomamos, novamente, que a Cyberformação (ROSA, 2015) defende um processo de formação contínua e infundável, pois ela concebe as TD como recursos em constante transformação e inovação. Logo, a Cyberformação enriquece nossa proposta de um curso de extensão com professores que ensinam matemática, em virtude, inclusive, de nossa visão de mundo e de conhecimento bem como pelo fato de lidarmos com aparatos tecnológicos diversificados no decorrer de nosso processo de investigação os quais descreveremos nessa seção (posteriormente).

Além disso, em relação ao nosso curso de extensão, intitulado: “A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”, destacamos que o mesmo foi divulgado e oferecido aos colegas do mestrando/pesquisador, matriculados no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da UFRGS, ao corpo docente do PPGEMAT, à comunidade acadêmica, em formação docente, da UFRGS e, inclusive, à comunidade externa da UFRGS, atingindo professores da rede pública e privada. As inscrições para o curso de extensão ocorreram no mês de setembro/2017, somando 32 pessoas inscritas.

O curso de extensão foi composto por 60 horas, as quais dividem-se em sete encontros presenciais (com duração de 3 horas cada encontro, totalizando 21 horas), leituras (à distância, totalizando 14 horas), estudos orientados (totalizando 10 horas) e execução de atividades na escola (totalizando 15 horas). As datas dos encontros presenciais, ministrados aos sábados, foram previamente agendadas para os dias: 16/09/2017, 30/09/2017, 07/10/2017, 21/10/2017, 04/11/2017, 11/11/2017 e 18/11/2017. Os encontros do curso de extensão ocorreram na sala

109 do prédio da Faculdade de Educação (FACED) da UFRGS, das nove horas da manhã até o meio-dia. A programação de cada encontro foi estruturada da seguinte forma:

Tabela 1 – Programação dos encontros presenciais do curso de extensão.

Encontro 1 (dia 16/09/2017)	Apresentação dos ministrantes e participantes, introdução aos mecanismos e potencialidades do jogo eletrônico Minecraft.
Encontro 2 (dia 30/09/2017)	Demonstração e explicação dos mecanismos e potencialidades do jogo eletrônico Minecraft.
Encontro 3 (dia 07/10/2017)	Apresentação e explicação do conceito de Cyberformação.
Encontro 4 (dia 21/10/2017)	Apresentação e discussão de um modelo de atividade-matemática-com-Minecraft.
Encontro 5 (dia 04/11/2017)	Organização e orientação à estrutura de atividades a serem desenvolvidas em grupos.
Encontro 6 (dia 11/11/2017)	Orientação e desfecho das atividades desenvolvidas em grupos.
Encontro 7 (dia 18/11/2017)	Apresentação e discussão das atividades-matemáticas-com-Minecraft desenvolvidas pelos grupos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Primeiro encontro, realizado no dia 16/09/2017: conhecemos rapidamente um pouco da história de cada um dos participantes de pesquisa, solicitando para que eles se apresentassem brevemente, comentando aspectos da sua formação e de seu contato com TD ou jogos eletrônicos. Posteriormente, apresentamos o jogo eletrônico Minecraft com auxílio de um *datashow*, mostrando algumas funcionalidades do jogo como: a) minerar um bloco de madeira; b) construir uma picareta de madeira e c) minerar um bloco de pedra. Nosso intuito com essa demonstração foi de que os participantes desenvolvessem, em casa, uma tarefa a qual envolvia a construção de uma casa no jogo eletrônico Minecraft. Solicitamos para que os participantes postassem, na plataforma *Moodle*, arquivos de imagem os quais apresentassem a casa construída no jogo Minecraft.

Segundo encontro, realizado no dia 30/09/2017: organizamos os participantes de pesquisa em grupos para que fossem realizadas as atividades do curso de modo que todos tivessem condições de jogar e auxiliar os colegas do curso nas atividades a serem propostas. Além disso, apresentamos o primeiro exemplo de atividade-matemática-com-Minecraft a qual

nos remete, possivelmente, ao estudo do conceito de função linear ou proporcionalidade. Procuramos mecanismos no jogo eletrônico Minecraft de modo que fosse possível construir uma tabela com informações relativas ao tempo transcorrido no jogo *versus* o número de blocos de pedregulho que o jogador havia minerado com o avatar. Assim, instigamos os participantes de pesquisa a trabalhar com uma situação-problema de construção de uma casa no jogo eletrônico Minecraft para, posteriormente, eles conjecturarem e estimarem o tempo necessário para construir uma casa no jogo eletrônico Minecraft com qualquer tamanho, isto é, com um número de blocos qualquer.

Terceiro encontro, realizado no dia 07/10/2017: apresentamos um segundo exemplo de atividade-matemática-com-Minecraft para os participantes de pesquisa a partir da qual fosse possível ensinar noções de probabilidade e de frações. Assim, solicitamos para que os participantes de pesquisa verificassem quantos blocos era necessário minerar com o avatar até encontrar pelo menos um bloco de carvão mineral no cenário virtual do jogo. Nosso intuito, com essa atividade, era instigar os participantes a observar as diferentes chances que cada grupo encontraria para minerar um bloco mineral de carvão, discutindo aspectos sobre o cenário do jogo bem como as estratégias utilizadas por cada grupo para minerar o bloco de carvão mineral em questão.

Quarto encontro, realizado no dia 21/10/2017: apresentamos um terceiro e último exemplo de atividade-matemática-com-Minecraft para os participantes de pesquisa na qual poderíamos associar noções de ângulos e de geometria plana ou espacial como, por exemplo, a construção de um círculo ou de corpos redondos no jogo eletrônico Minecraft. Em razão de o jogo ser formado apenas por blocos cúbicos, sabíamos da impossibilidade de desenhar um círculo no cenário virtual do jogo eletrônico Minecraft. Entretanto, descobrimos que haviam métodos de construção através dos quais era possível construir círculos de qualquer tamanho, desde que seguíssemos padrões específicos. Provocamos os participantes de pesquisa, desse modo, a desvendarem quais padrões deveriam ser criados para a construção dos círculos.

Quinto encontro, realizado no dia 04/11/2017: o professor orientador ficou responsável em ministrar uma aula sobre Cyberformação, explicando conceitos e noções do assunto aos participantes de pesquisa. Em seguida, os grupos de participantes deveriam planejar e formular os primeiros detalhes para a construção de suas próprias atividades-matemáticas-com-Minecraft.

Sexto encontro, realizado no dia 11/11/2017: os participantes de pesquisa deveriam dar seguimento à construção suas próprias atividades-matemáticas-com-Minecraft, trazendo

dúvidas e sugestões para continuidade do processo de construção. O mestrando/pesquisador e o professor orientador auxiliaram os grupos sobre como organizar o planejamento de suas atividades e como pensar a respeito de atividades-matemáticas-com-Minecraft.

Sétimo encontro, realizado no dia 18/11/2017: os grupos de participantes de pesquisa apresentaram suas atividades aos demais colegas, recebendo críticas e opiniões sobre suas atividades construídas. O mestrando/pesquisador realizou os agendamentos das visitas às escolas nas quais os grupos de participantes de pesquisa realizariam suas práticas pedagógicas conforme às propostas de atividades-matemáticas-com-Minecraft.

Após a realização dos sete encontros presenciais mencionados anteriormente, o mestrando/pesquisador acompanhou o grupo G1 de participantes de pesquisa em uma prática pedagógica, aplicada conforme a atividade-matemática-com-Minecraft construída por esse grupo nos dois últimos encontros presenciais do nosso curso de extensão. Desse modo, o mestrando/pesquisador pode observar o *feedback* dos estudantes em relação às atividades construídas pelos participantes de pesquisa durante o curso de extensão.

Criamos um espaço, na forma de curso, com a plataforma virtual *Moodle* da UFRGS para submetermos tarefas e leituras aos participantes do curso de extensão. Explicamos aos participantes, no encontro 1, que todos deveriam estar atentos às atualizações realizadas na plataforma *Moodle* a qual seria utilizada para informá-los sobre as tarefas e as leituras a serem realizadas e/ou entregues (via *Moodle*) até o encontro presencial seguinte.

Figura 4 – Espaço criado no ambiente *Moodle* da UFRGS para o curso de extensão.

A fim de minerar?
Apresentando a proposta.

[Proposta do Curso](#)

Encontro 1 - Introdução ao jogo eletrônico Minecraft

Inicialmente, precisaremos nos habituar com alguns comandos e mecanismos do jogo Minecraft para, posteriormente, construirmos nossas atividades. Assim, solicitamos que vocês leiam as páginas 10 até 19 do livro digital, disponível no link abaixo. Retomaremos, em aula, aspectos relacionados à mecânica do jogo; contudo, é importante que tod@s já possuam uma breve noção sobre como funciona o jogo eletrônico Minec.

Lembramos que para participação do curso de extensão, é necessária a autorização de tod@s para o direito a uso de imagem e/ou d. exclusivamente, para fins acadêmicos.

Abraços e bons estudos,
Prof. Felipe Diego Bulla e Prof. Dr. Maurício Rosa.

[O GRANDE LIVRO PRÓ GAMES MINECRAFT](#)

O conteúdo desse livro trata sobre diversos mecanismos e funcionalidades do jogo eletrônico Minecraft. Além disso, estão elencadas uma série de ações que o jogador poderá realizar nesse jogo, explicando, minuciosamente, como proceder em cada uma delas. A leitura do livro possui um enfoque voltado para comunidade de *gamers*, mas, de qualquer forma, ela está disposta de maneira clara e sucinta.

Tarefa 1 - Construir uma casa no jogo eletrônico Minecraft

Prezad@s! Conforme conversamos e discutimos em aula hoje (dia 16/09/2017), pedimos para que tod@s construam uma casa no jogo eletrô

Fonte: Elaborada pelo autor.

Igualmente, utilizamos o aplicativo *Whatsapp* como meio de comunicação com os participantes do curso de extensão, criando um grupo com todos os participantes do curso. Assim, foi possível encaminharmos avisos e orientações, previamente, para os encontros presenciais e leituras do curso de extensão, além de promovermos discussões, em determinados momentos do curso, através desse aplicativo, com os participantes. Também criamos um grupo com os e-mails dos participantes, na plataforma *Gmail*, a partir do endereço eletrônico do mestrando/pesquisador, como forma de comunicação, em vista de alguns participantes não utilizarem o aplicativo *Whatsapp*.

Diante da organização e estrutura do curso de extensão assim como dos meios de comunicação, mencionados anteriormente, encontra-se, principalmente, nosso recurso tecnológico que nos serviu como uma “mina” para extração de dados durante essa investigação, atuando como recurso fundamental para produção de nossas atividades. Ele faz jus ao seu próprio nome, o jogo eletrônico *Minecraft*.

Classificado como um jogo do gênero *sandbox* (HJORTH, 2011, p. 41), isto é, “[...] um gênero de jogo que é como um “reflexo da vida”, em princípio, por ser adaptável e geralmente seguir um curso de jogabilidade não-linear”, *Minecraft* ambienta-se em um “mundo aberto” no qual o jogador (através de seu avatar) tem condições de: explorar o que ele desejar, construir uma série de objetos e definir seus próprios objetivos.

O ambiente desse jogo é “[...] gerado processualmente [...]” (O GUIA..., 2015, p. 10), transportando o avatar do jogo para ambientes distintos, compostos por animais (vacas, galinhas, cavalos, cachorros, etc.) e materiais brutos (carvão mineral, ferro, pedra, ouro, árvores, etc.) pertencentes a um bioma específico. Além disso, o jogador pode criar com seu avatar desde uma ‘pequena’ casa até mesmo um ‘gigante’ castelo conforme ilustrado na figura a seguir:

Figura 5 – Imagem extraída do jogo eletrônico Minecraft.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Minecraft foi lançado no ano de 2009 (O GRANDE..., 2016, p. 6) e, oficialmente, ele foi comercializado no mês de novembro de 2011, conforme informação anunciada pelo site TechTudo (MONTEIRO, 2011) através da *internet*.

Dentre as características de Minecraft, destacamos o seu modo de jogo criativo o qual nos *pluga* às considerações de Papert (1986, 1994) sobre o Construcionismo. Nesse modo, em especial, o jogo permite ao jogador a construção de objetos ou de cenários, evitando encontros ocasionais com “monstros” durante uma sessão de jogo. Além disso, no modo criativo, o jogo fornece ao jogador todos os recursos disponíveis em Minecraft, como materiais, ferramentas, tipos de blocos para construção, etc. Esses aspectos nos chamam a atenção, pois vislumbramos possíveis caminhos pelos quais os participantes do curso de extensão pudessem construir suas atividades-matemáticas-com-Minecraft, prevenindo os participantes de alguns desafios específicos do jogo e possibilitando a eles o uso de todos os recursos de Minecraft, potencialmente frutíferos para suas produções pessoais.

Aliás, consideramos o uso do jogo eletrônico Minecraft para nossa investigação, inclusive, pois nos fundamentos nas convicções de Rosa (2008) ao tratar sobre como as TD podem se tornar partícipes dos processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Nesse sentido, investigamos como o processo de construção de atividades-matemáticas-com-Minecraft pode nos remeter às noções do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD, discutidas por Rosa (2008). Estudamos como os recursos disponíveis no jogo eletrônico Minecraft podem se tornar partícipes da constituição de diferentes tipos de matemática, de

modo a propiciar ao jogador sentidos matemáticos distintos, construídos com-Minecraft.

No ínterim desse processo, desejamos investigar, outrossim, que matemática pode ser produzida por professores que ensinam matemática ao construir atividades-matemáticas-com-Minecraft na perspectiva da Cyberfomação. Logo, relacionamos os princípios da Cyberfomação, discutida por Rosa (2015), com a própria investigação dessa pesquisa, pois buscamos compreender como o jogo eletrônico Minecraft, em diferentes plataformas tecnológicas, se mostra à Cyberfomação com futuros professores e professores que ensinam matemática.

Do mesmo modo, necessitamos manusear uma câmera de vídeo em conjunto com os *smartphones* dos participantes de pesquisa para gravar e registrar a execução e a construção de atividades-matemáticas-com-Minecraft. Assim, solicitamos aos participantes de pesquisa para que durante a execução ou a construção de atividades-matemáticas-com-Minecraft gravassem, com suporte de seus *smartphones*, a tela do *notebook*, *tablet* ou *smartphone* nos quais eles estavam as praticando. Por isso, conseguimos capturar cenas dos participantes de pesquisa executando, discutindo e argumentando sobre as atividades-matemáticas-com-Minecraft, possibilitando-nos, posteriormente, realizar uma análise sobre os dados produzidos em nosso curso de extensão. Por efeito, organizamos os participantes de pesquisa em grupos para que eles tivessem condições de capturar o desenvolvimento das aulas do curso de extensão, auxiliando-nos em nosso registro da produção de dados.

Ainda, contamos com o suporte de um *datashow* para apresentar, em alguns encontros do curso, características e funcionalidades do jogo eletrônico Minecraft. Nesse aspecto, buscamos ilustrar situações no jogo eletrônico Minecraft para que os participantes de pesquisa tivessem condições de aprender, inicialmente, alguns comandos e funcionalidades desse jogo.

Na seção seguinte, descrevemos os participantes da pesquisa os quais participaram do processo de investigação do desenvolvimento das atividades preparadas com TD.

3.4 Participantes da Pesquisa

Em relação aos participantes de nossa pesquisa, contamos com a presença, inicialmente, de 32 (trinta e dois) participantes inscritos, dentre os quais somente 12 tiveram alguma participação em nossos encontros presenciais, tarefas ou leituras disponibilizadas por meio eletrônico através da plataforma *Moodle*. Essencialmente, podemos identificar, entre os participantes de pesquisa: i) professores de Matemática; ii) licenciandos em Matemática; iii) pedagogos; iv) licenciandos em Pedagogia e v) profissionais de áreas afins.

Descrevemos os participantes de pesquisa distinguindo-os pelo seu primeiro nome. Ordenamos os participantes de pesquisa em ordem alfabética, no intuito de favorecer a leitura, caso o leitor deseje consultar a descrição de um dos participantes de pesquisa envolvidos no curso de extensão. As descrições dos participantes foram obtidas conforme os registros audiovisuais do encontro presencial realizado no sábado do dia 16/09/2017 no qual cada um(a) se apresentou aos(as) demais:

Ana: Identificou-se, semelhantemente, como algumas participantes do curso, argumentando que é mãe de filhos jogadores de Minecraft. Ela comenta que já havia jogado e que gostava do jogo eletrônico *The Sims*, um jogo simulador de vida, no qual o avatar possui casa e família. Entretanto, a participante não simpatizava com o jogo eletrônico Minecraft, pois, assim como o participante **Wagner**, o considerava muito quadrado. Posteriormente, ela mencionou ser professora da rede municipal de ensino dos quartos e quintos anos do fundamental. Ela menciona que não gosta de ministrar aulas no quadro e que prefere utilizar recursos como o *datashow*. Além disso, comentou que gosta de estar em movimento na aula, gesticulando e conversando com seus alunos. A participante diz não ter brilhado os olhos, na época do primeiro encontro do curso de extensão, sobre como o jogo eletrônico Minecraft pode potencializar ou transformar o ensino de matemática. Ela assume, igualmente, que aprendeu matemática durante sua formação de magistério, pois quando criança tinha muita dificuldade com matemática e com os ensinamentos do magistério ela, além de tudo, aprendeu como ensinar matemática. Por fim, ela menciona que chamou, principalmente, sua atenção para o curso a palavra “matemática” no título do curso de extensão e que o jogo Minecraft foi apenas um brinde.

Cláudia: Identificou-se como professora de educação infantil, formada em magistério e graduanda em pedagogia pela UFRGS. Ela menciona, igualmente, ter sido atraída pelo título do curso de extensão, em especial, por se referir à construção de atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft. A participante demonstra não ter interesse pelo jogo, mas admite que seu filho emprega horas e horas jogando Minecraft. Desse modo, ela menciona que deseja aprender como relacionar a matemática com o jogo para verificar o que seu filho assim como os seus alunos pode(m) aprender de matemática com o jogo Minecraft.

Daniele: Identificou-se como colega da participante **Priscila** e graduanda em pedagogia pela UFRGS do terceiro semestre. Ela menciona que há dois anos tem contato indireto com o jogo eletrônico Minecraft, pois seu filho e seu marido são jogadores de Minecraft. Ela disse que ainda não teve contato com o jogo, mas ela acredita que o jogo Minecraft pode oferecer

possibilidades para o ambiente da sala de aula e ela gostaria de descobrir quais são essas possibilidades.

Denise: Identificou-se como professora do primeiro ano, graduanda em pedagogia pela UFRGS. A participante confessa que não “joga nem pedrinha na água”, pois não possui qualquer tipo de contato com jogos eletrônicos devido a sua aversão ao tema. Ela comenta que está se colocando à prova, pois acredita que as pessoas só evoluem quando fazem mudanças. Apesar de trabalhar apenas com o primeiro ano, na época do curso, ela salienta que futuramente poderá estar como professora de turmas de diferentes anos e, por isso, entende que seja importante tomar conhecimento de recursos, como jogos eletrônicos, para o ensino. A participante ainda comenta que pretende desenvolver atividades com o jogo eletrônico Minecraft de modo a ensinar sua turma assim como desconstruir seu entendimento negativo a respeito dos jogos eletrônicos. Ela menciona, inclusive, em sua crença de que seus alunos, ao interagirem com o jogo eletrônico Minecraft, poderão desenvolver seu raciocínio lógico. A participante ainda comenta que recentemente havia aprendido a escrever palavras em seu *smartphone* deslizando o dedo sobre a tela do aparelho, sem perder o contato do dedo com a mesma. Esse último fato, na opinião desse participante, mostra como sempre podemos aprender algo novo em nosso dia-a-dia graças as TD.

Jairo: Identificou-se como professor pela rede estadual de ensino e professor de matemática formado pela UFRGS desde o segundo semestre do ano de 2000. O participante menciona que teve conhecimento do curso de extensão através de sua esposa a qual é pedagoga formada pela UFRGS. Ele menciona, da mesma forma como alguns participantes de pesquisa, que seu filho (com cinco anos de idade) joga Minecraft desde os quatro anos e que seu filho é fascinado pelo jogo Minecraft. O participante acredita que seja possível trabalhar com formas geométricas com o jogo eletrônico Minecraft assim como ministrar aulas nas quais os alunos se divirtam aprendendo. O participante também comenta que já foi monitor de informática há alguns anos e que atualmente é uma das pessoas, em seu âmbito familiar, que menos sabe manusear o computador ou o *smartphone* em casa. Com auxílio do curso, o participante acredita que seja possível retomar o estudo de TD, colocando-se à prova de desafios como aprender as funcionalidades do jogo Minecraft.

Juliana: Identificou-se como professora de alfabetização com atuação em turmas do jardim de infância e do EJA. Ela comenta que chamou a sua atenção o título de nosso curso: “A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”, pois ela vislumbrou semelhanças do título com o letramento, mencionando, inclusive, que português

e matemática são disciplinas que necessitam caminhar juntas. A participante diz, inclusive, que sua filha a instiga a jogar Minecraft em seu *smartphone*, mas que ela (participante **Juliana**) não consegue superar alguns desafios do jogo como, por exemplo, os monstros que surgem no cenário virtual do avatar. Por fim, ela ainda comenta sobre sua tentativa de atrair suas colegas de trabalho para o curso de extensão, mas, por motivos de colisão de horários, isso não foi possível. A participante afirma que pretende, futuramente, ser disciplinadora de suas colegas devido às noções e aos ensinamentos possivelmente proporcionados pelo nosso curso de extensão.

Leandro: Identificou-se como sendo licenciando do curso de letras da UFRGS e graduando do curso de jogos digitais da Uniritter. Ele também disse ser pesquisador sobre o tema “gamefication” o qual ele explicou ser um processo de extrair conceitos de jogos para contextos que não são jogos. O participante menciona inclusive já ter experimentado um primeiro contato com o jogo Minecraft, mas, em sua opinião, não duradouro o suficiente para conhecer totalmente as funcionalidades do jogo. Ele comenta sua admiração pelo fato do jogo ter seguidores infantis por meio do canal digital YouTube os quais empenham-se em demonstrar fatos, construções ou situações a serem praticados(as) com o jogo Minecraft. Esse participante também menciona já ter ministrado aulas como professor de português para estrangeiros.

Lia: Identificou-se como licenciada em matemática e professora pela rede estadual de ensino há oito anos. Ela mencionou que, conforme a época de realização do curso, ministrava aulas para alunos de sexto e sétimo ano e, inclusive, possui uma especialização em Educação à Distância (EaD). A participante menciona que costuma realizar trabalhos à distância, *online*, criação de vídeos, construção de fotonovelas e, ainda, ela afirma ser responsável por um *blog*; porém, ela alega não ter trabalhado com jogos eletrônicos até o momento. A participante menciona que teve conhecimento do curso de extensão através de seu irmão o qual é estudante de geografia na UFRGS. A participante comenta que procura estar se atualizando sempre que possível e, da mesma forma como alguns participantes de pesquisa, ela diz que seu filho (com sete anos de idade) também já aprendeu a jogar Minecraft e que ele está tentando ensiná-la a jogar Minecraft. A participante menciona que os alunos de suas turmas são, em sua grande maioria, de famílias com média para alta renda, informando que todos possuem *smartphones*; contudo, ela ainda está investigando se todos os alunos possuem o jogo Minecraft instalados em seus *smartphones* ou dispositivos afins tais como *notebooks* e *tablets*.

Meise: Identificou-se como graduanda do curso de artes visuais da UFRGS.

Demonstrou curiosidade pelo curso devido ao fato de observar a admiração de seu irmão, com idade inferior a 10 (dez) anos, pelo jogo Minecraft. Além disso, ela identifica conceitos estudados no seu curso de graduação como, por exemplo, a arte generativa, isto é, o estudo de transformar objetos digitais dos jogos em objetos mais orgânicos no próprio jogo Minecraft.

Priscila: Identificou-se como graduanda em pedagogia pela UFRGS entre o segundo e o terceiro semestre. Ela menciona que no primeiro semestre de seu curso desenvolveu, juntamente com colegas de seu curso, um aplicativo através do qual era possível ter acesso a uma lista de jogos eletrônicos com possibilidades pedagógicas. A participante assume não ter intimidade alguma com o jogo Minecraft, mas admite que em sua casa seus filhos também são jogadores de Minecraft. O participante estava incerto sobre participar do curso de extensão, mas ela disse que foi incentivada pelo participante **Daniele** de nossa pesquisa a se inscrever no curso.

Wagner: Identificou-se como graduado em engenharia elétrica e atua como professor de robótica desde 2010 em uma escola privada. O participante menciona que começou a utilizar o jogo eletrônico Minecraft em sala de aula desde o segundo semestre do ano de 2016 por conta de suas aplicações na área de robótica. Ele informa, após questionamento do professor orientador, que possui um kit próprio (desenvolvido por ele e mais três colegas) para trabalhar as noções de robótica com seus alunos em consonância ao jogo eletrônico Minecraft. Ele ainda comenta ter iniciado a confecção de seus kits com materiais de sucata e, com o tempo bem como ajuda de seus colegas, ele construiu kits com *softwares*, central de comando e sensores próprios. Na época do curso, o participante disse que o kit estava passando por uma fase experimental ainda. Ele menciona que, através de seus kits, é possível montar 12 (doze) tipos de brinquedos, dentre os quais o usuário pode experimentar diferentes noções de robótica. O participante destaca aspectos relevantes do jogo eletrônico Minecraft para práticas pedagógicas, por se tratar de um jogo de “mundo aberto” no qual o jogador pode jogar tanto individualmente como coletivamente. Ele comenta que seu interesse pelo jogo começou a se manifestar a partir do momento em que ele compreendeu as funcionalidades do jogo, pois, antes disso, ele considerava Minecraft um jogo muito quadrado, literalmente. Entretanto, o participante menciona que as possibilidades de construção do jogo são inumeráveis, sendo possível a construção de objetos a partir de uma matéria-prima qualquer até a construção de um computador, por exemplo. A partir desses aspectos, o participante vislumbra conexões entre o jogo eletrônico Minecraft e as noções de robótica como, por exemplo, a questão da lógica e a da sequencialidade das coisas.

Na seção seguinte, descrevemos como se sucedeu o a produção dos dados de nossa pesquisa.

4. OS MINÉRIOS

Os dados produzidos em nossa pesquisa são situações, estratégias, ações realizadas na construção de atividades-matemáticas-com-Minecraft, isto é, momentos vividos com o jogo eletrônico Minecraft, os quais nos instigam a pensar matematicamente como *designer* do jogo, como jogador (a quem a atividade se destina) e como a personagem no enredo da trama construída com Minecraft, em determinadas condições. Nesse sentido, apresentamos, nesse capítulo, algumas atividades construídas pelo mestrando/pesquisador e propostas aos participantes, assim como outras atividades construídas pelos participantes da pesquisa (objetivo do curso de Cyberformação: desenvolver atividades-matemáticas-com-o-Minecraft), as quais direcionamos a uma categoria específica de análise dos dados produzidos, sustentadas pelo referencial teórico de nossa investigação. Destacamos e entendemos essas atividades como fundamentais para tentar responder nossa pergunta diretriz de pesquisa.

Dentre as atividades desenvolvidas durante o curso de extensão, apresentamos, em seguida, duas atividades propostas pelo mestrando/pesquisador e duas atividades elaboradas por grupos distintos de participantes do curso de extensão. Desse modo, realizamos excertos de cada atividade, com base nos dados produzidos, conferindo a esses excertos uma categoria de análise consoante ao nosso referencial teórico. Relacionamos as ideias e as motivações dos autores de cada atividade com seus próprios diagramas e/ou suas próprias palavras, de acordo com os registros digitais, visuais e/ou audiovisuais produzidos, interligando conhecimento e prática docente.

Não obstante, apresentaremos essas atividades, utilizando mídias distintas na produção dos dados, como arquivos de texto (.docx), imagens (.jpeg) e/ou audiovisual (.mp4), para descrevermos e analisarmos os dados de nossa pesquisa.

Assim, organizamos os arquivos segundo os encontros realizados em nosso curso de extensão. Desse modo, utilizamos uma nomenclatura conveniente para cada dado produzido de acordo com o encontro do curso de extensão (**E**ncontros **1, 2, 3, 4, 5, 6** ou **7**) e o tipo de arquivo aplicado (**T** para texto, **I** para imagem ou **A** para audiovisual). Ainda, os arquivos foram nomeados com uma observação a qual descreve, brevemente, o conteúdo desses arquivos. Logo, um arquivo nomeado como **E2T – Atividade MP Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou ...** significa que estamos apresentando um arquivo produzido para o encontro 1, cuja mídia é de texto e a observação indica ser uma atividade proposta pelo mestrando/pesquisador (MP).

Em complemento à nomenclatura de um determinado arquivo audiovisual, assinalamos, entre parênteses, o intervalo de tempo no qual ocorreu a descrição de tal arquivo. Por exemplo, **E7A – Atividade do participante Stefano (00:00:59 ~ 00:18:50)** significa que estamos apresentando um arquivo do encontro 7, cuja mídia é audiovisual e a observação indica ser uma atividade proposta pelo participante Stefano do curso de extensão, de tal forma que a descrição do arquivo audiovisual compreende o intervalo de tempo entre 00:00:59 e 00:18:50.

Além disso, os diálogos de cada arquivo audiovisual serão descritos da seguinte maneira:

- para as falas do mestrando/pesquisador será colocada a sigla “MP” e para as falas do professor orientador “PO”;
- para as falas dos construtores e participantes do curso de extensão, utilizaremos os nomes dos próprios participantes, uma vez que condicionamos a confirmação de inscrição dos mesmos no curso de extensão a partir da autorização do uso dos dados produzidos por esse, do seu nome e de sua imagem, de forma integral na pesquisa.

No decorrer das descrições, outras indicações também serão apresentadas para traduzir fielmente os registros audiovisuais produzidos durante a pesquisa:

- quando não foi possível entender o que foi dito, utilizaremos (...);
- quando existir dúvida referente ao que foi dito utilizaremos (texto entre parênteses);
- quando necessitarmos suprimir algum trecho do diálogo, por não ser conveniente ou relevante à análise específica, utilizaremos [...]; e
- quando necessitarmos incluir algum comentário, esclarecendo algum significado das falas ao leitor, utilizaremos [texto entre colchetes].

Diante do exposto, antes de apresentarmos e analisarmos os dados da pesquisa, de fato, proporcionaremos ao leitor um panorama geral de cada atividade-matemática-com-Minecraft, discutindo aspectos para que o entendimento da análise dos dados seja favorecido pela proposta de cada atividade construída.

4.1 As atividades-matemáticas-com-Minecraft

As atividades-matemáticas-com-Minecraft, construídas ao longo de nossa investigação, as quais selecionamos para nossa descrição e análise de dados, constituem os encontros do nosso curso de extensão. Nesses encontros, desenvolvemos estudos matemáticos distintos com-Minecraft e, assim, nos dedicaremos a apresentar para o leitor como cada um desses encontros

nos proporcionaram a formalização de categorias distintas para análise dos dados de nossa pesquisa.

Inicialmente, discutiremos a respeito do encontro 2, no qual propomos a realização da primeira atividade-matemática-com-Minecraft, construída pelo mestrando/pesquisador.




4.2 E2T – Atividade MP Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou

A atividade-matemática-com-Minecraft pensada e construída pelo mestrando/pesquisador para o segundo encontro¹² do curso de extensão envolvia um processo de mineração de blocos de pedregulho para construção de uma casa para o avatar do jogo eletrônico Minecraft. Essa ideia teve origem após alguns experimentos do mestrando/pesquisador ao jogar e ao estudar alguns aspectos do jogo Minecraft. Ele observou que ao iniciar um novo mundo em Minecraft, no modo sobrevivência, o jogador precisaria otimizar seu tempo, construindo uma casa assim que possível para se proteger dos monstros que surgem ao anoitecer no jogo eletrônico Minecraft.

Assim, percebemos que algumas noções matemáticas poderiam ser trabalhadas a partir das próprias condições oportunizadas pelo jogo Minecraft. Dessa forma, o mestrando/pesquisador realizou os seguintes questionamentos para si mesmo: **i)** Uma vez que o jogador necessita administrar seu tempo no jogo Minecraft, como ele pode estimar o tempo para construção de uma casa em um novo mundo no jogo?; **ii)** Qual o “tamanho” da casa que esse jogador poderá criar antes de estar desprotegido dos monstros do jogo? e **iii)** É possível determinar uma relação matemática entre o tempo necessário para construção de uma casa no jogo Minecraft e o número de blocos utilizados para construção dessa casa? Com base nesses questionamentos, apresentamos, a seguir, o conteúdo do arquivo “E2T – Atividade MP Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou ...”:


¹² Lembramos que o tutorial do jogo já havia sido disponibilizado à consulta antes do curso iniciar, assim como, o primeiro encontro já havia sido todo voltado à inserção do participante no ambiente *Minecraft*.

Figura 6 – Imagem da página 1 da Atividade Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou ...

 <p style="text-align: center;"> Instituto de MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA UFRGS </p>	<p style="font-size: 1.2em;">Programa de Pós-graduação</p> <p style="font-size: 1.2em; font-family: cursive;">em Ensino de Matemática</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">UFRGS</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA</p> </div>
<h2 style="margin: 0;">Atividade #1:</h2> <p style="margin: 0;">“Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou...”</p>		
<p>NOMES:.....</p>	<p>DATA: 30/09/2017</p>	
<p><u>INSTRUÇÕES DA ATIVIDADE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar o jogo <i>Minecraft</i>, criar um novo mundo, configurando o modo de jogo para “Sobrevivência” (definição padrão) e no nível de dificuldade “Pacífico” (trocar de “Normal” para “Pacífico”). Após carregar o cenário, pause o jogo e siga com a leitura abaixo; 2. Um integrante do grupo deverá ficar responsável em cronometrar e registrar o tempo para execução das tarefas a serem executadas pelo jogador no controle do avatar no jogo <i>Minecraft</i>; 3. As tarefas a serem executadas pelo jogador no controle do avatar no jogo <i>Minecraft</i> são as seguintes: <table border="1" style="width: 100%; margin: 5px 0;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Minerar 05 blocos de madeira (qualquer tipo) e fabricar 01 picareta de madeira; 3.2. Minerar o maior número possível de blocos de pedregulho até que a picareta de madeira se quebre (reserve 04 espaços da barra de acesso rápido para os blocos de pedregulho); 3.3. Fabricar 02 picaretas de pedra e minerar blocos de pedregulho (com uma picareta de pedra) até alcançar a quantia de 202 blocos de pedregulho ($3 \times 64 + 1 \times 10$); </td> </tr> </table> 4. Os registros devem ser realizados a cada 30 s, durante a mineração de blocos (itens 3.2 e 3.3), anotando-se, inclusive, o número de blocos minerados em cada intervalo de 30 s. 5. Os integrantes deverão construir uma casa com base quadrada a partir de um perímetro de 32 blocos de pedregulho e com altura de 04 blocos de pedregulho. A casa deverá ter 01 porta de algum tipo de madeira e um piso de 49 lajes de pedregulho. OBS.1: Todos os blocos de pedregulho, minerados nos itens 3.2 e 3.3, deverão ser utilizados na construção. OBS.2: Um integrante deverá cronometrar a cada 30 s o nº de blocos construídos pelo integrante jogador; 6. Refletir sobre e tentar descrever um método ou um raciocínio matemático geral para determinar o tempo para construção de uma casa com um número qualquer de blocos de pedregulho. 		<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Minerar 05 blocos de madeira (qualquer tipo) e fabricar 01 picareta de madeira; 3.2. Minerar o maior número possível de blocos de pedregulho até que a picareta de madeira se quebre (reserve 04 espaços da barra de acesso rápido para os blocos de pedregulho); 3.3. Fabricar 02 picaretas de pedra e minerar blocos de pedregulho (com uma picareta de pedra) até alcançar a quantia de 202 blocos de pedregulho ($3 \times 64 + 1 \times 10$);
<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Minerar 05 blocos de madeira (qualquer tipo) e fabricar 01 picareta de madeira; 3.2. Minerar o maior número possível de blocos de pedregulho até que a picareta de madeira se quebre (reserve 04 espaços da barra de acesso rápido para os blocos de pedregulho); 3.3. Fabricar 02 picaretas de pedra e minerar blocos de pedregulho (com uma picareta de pedra) até alcançar a quantia de 202 blocos de pedregulho ($3 \times 64 + 1 \times 10$); 		
		


Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 7 – Imagem da página 2 da Atividade Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou ...



Instituto de
MATEMÁTICA
E ESTATÍSTICA
UFRGS

Programa de Pós-graduação
em Ensino de Matemática



UFRGS
INSTITUTO DE
MATEMÁTICA E
ESTATÍSTICA

TABELAS:

TEMPO PARA FABRICAÇÃO DA PICARETA DE MADEIRA
INÍCIO DO JOGO: __:__:__
PICARETA FABRICADA: __:__:__

INTERVALOS DE TEMPO DE MINERAÇÃO			
i_n	Nº DE BLOCOS DE PEDREGULHO MINERADO	i_n	Nº DE BLOCOS DE PEDREGULHO MINERADO
i_1		i_{11}	
i_2		i_{12}	
i_3		i_{13}	
i_4		i_{14}	
i_5		i_{15}	
i_6		i_{16}	
i_7		i_{17}	
i_8		i_{18}	
i_9		i_{19}	
i_{10}		i_{20}	






Figura 8 – Imagem da página 3 da Atividade Eu vou, eu vou, minerar agora eu vou, eu vou, eu vou ...




**Instituto de
MATEMÁTICA
E ESTATÍSTICA**
UFRGS

*Programa de Pós-graduação
em Ensino de Matemática*



UFRGS
INSTITUTO DE
MATEMÁTICA E
ESTATÍSTICA

INTERVALOS DE TEMPO PARA CONSTRUÇÃO DA CASA			
i_n	Nº DE BLOCOS CONSTRUÍDOS	i_n	Nº DE BLOCOS CONSTRUÍDOS
i_1		i_{16}	
i_2		i_{17}	
i_3		i_{18}	
i_4		i_{19}	
i_5		i_{20}	
i_6		i_{21}	
i_7		i_{22}	
i_8		i_{23}	
i_9		i_{24}	
i_{10}		i_{25}	
i_{11}		i_{26}	
i_{12}		i_{27}	
i_{13}		i_{28}	
i_{14}		i_{29}	
i_{15}		i_{30}	



Fonte: elaborada pelo autor.

Para realização dessa atividade, então, optamos em definir algumas tarefas iniciais aos participantes do curso de extensão, pois, presumimos que a grande maioria deles não teria conhecimento e prática suficientes com os mecanismos e funcionalidades do jogo Minecraft. Logo, no intuito de abordarmos a matemática envolvida no processo de execução dessa atividade, entendemos que algumas orientações iniciais seriam necessárias.

Anexamos tabelas ao material entregue aos participantes, pois, planejamos essa atividade para que os participantes registrassem e analisassem o seu próprio desempenho justamente durante a execução das orientações iniciais da atividade proposta. Dessa forma, entendemos que questões matemáticas poderiam ser discutidas com os participantes, envolvendo noções de proporcionalidade e de funções afins, uma vez que os blocos de pedregulho são minerados com uma velocidade constante conforme a ferramenta utilizada (com a mão, com a picareta de madeira, com a picareta de ferro, etc.) no jogo Minecraft.

As quantidades exigidas em relação aos blocos de pedregulho a serem minerados foram previamente calculadas para que os participantes tivessem condições de construir uma casa no formato de um prisma de base quadrada. Igualmente, contabilizamos o número de blocos de pedregulho a serem minerados, de tal forma que houvesse um espaço de dois blocos (no sentido vertical) no qual seria instalada uma porta de madeira; o “teto” da casa (face oposta a base do prisma) fosse preenchido por blocos de pedregulho e, analogamente, o “chão” da casa (base do prisma), por blocos de laje de pedregulho.

O procedimento pelo qual os participantes construiriam a sua casa, posteriormente à mineração dos blocos de pedregulho, nos interessava, em virtude do pensamento matemático a ser adaptado ao problema. Segundo as condições da atividade, a base da casa deveria ser construída sob um quadrado cujo perímetro é formado por 32 blocos de pedregulho. Entretanto, isso não implica dizer que o tamanho do lado desse quadrado totaliza 8 blocos de pedregulho (visto que $32 \div 4 = 8$), pois, nesse caso, formaríamos um quadrado com apenas 28 blocos. Ocorre que ao trabalharmos com blocos no jogo Minecraft, lidamos com grandezas discretas, diferentemente das grandezas contínuas as quais estudamos no cálculo de áreas e de perímetros de figuras geométricas planas. A seguir, apresentamos, na Figura 9, um modelo da casa a ser construída na Atividade 1 proposta pelo mestrando/pesquisador:

Figura 9 – Construção do modelo da casa da Atividade 1 no jogo Minecraft.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Indicamos, por números brancos, a quantidade de blocos construídos, na vertical, para formar a altura da casa (no momento em que ela ainda estava sendo construída) e por números amarelos, indicamos a quantidade de blocos construídos, na horizontal, para formar uma das dimensões da base quadrada da casa. Salientamos, inclusive, que dois blocos, construídos na base dessa casa, não estão visíveis Figura 6, pois eles estão nos extremos dessa dimensão e só conseguiríamos visualizá-los por um ângulo distinto da casa, como, por exemplo, a partir da face externa numerada, visualizada internamente na Figura xx.. Além disso, indicamos como suposto bloco de número 5, em amarelo, um dos espaços para instalação da porta dessa casa.

Lembramos, igualmente, que para realização dessa atividade, o mestrando/pesquisador realizou testes, primeiramente, para estabelecer os valores escolhidos, em relação ao número de blocos de pedregulho minerados, de acordo com o tempo total necessário para execução da mesma. Também, pelo fato de ser um encontro cujo objetivo principal era a familiarização com o jogo, a qual se daria atrelada, tecida, promovida concomitantemente ao pensar matemático. Processo desconhecido pelo próprio mestrando/pesquisador (um dos professores do curso).

Enfim, após descrevermos a primeira atividade construída e proposta pelo mestrando/pesquisador, avançamos para a descrição da próxima atividade, desenvolvida no encontro 4 do curso de extensão.

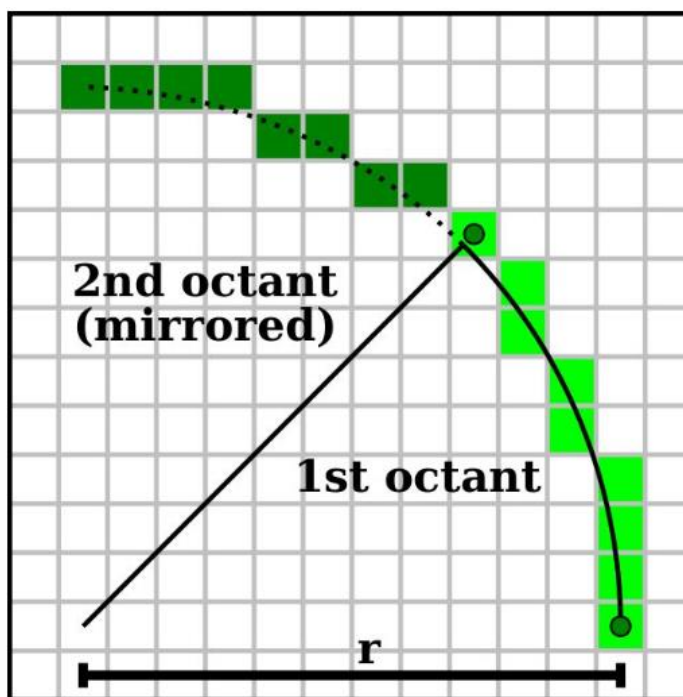
4.3 E4A – Atividade MP Construindo objetos redondos no jogo Minecraft

A proposta dessa atividade teve origem a partir do interesse do mestrando/pesquisador em construir objetos redondos no jogo eletrônico Minecraft. Esse interesse surgiu após ele ter

assistido uma série de vídeos no site *YouTube*¹³, a partir dos quais o mestrando/pesquisador se surpreendeu com as construções realizadas por alguns jogadores no próprio jogo *Minecraft*. Ao pesquisar sobre o assunto, tentando compreender o método utilizado pelos jogadores para realizar construções redondas em *Minecraft*, o mestrando/pesquisador encontrou um fórum de discussão *online* chamado *Robocraft Garage*¹⁴.

O autor de um tópico criado nesse fórum descreve, na forma de um tutorial, como é possível construir formas redondas em malhas reticuladas, chamando essa técnica de *pixel-art*. O autor desse tópico explica, em suma, que para criar objetos redondos em malhas reticuladas, é preciso ter cuidado com o padrão utilizado na construção de um arco de uma circunferência, respeitando o “alinhamento” desse padrão com o traço da circunferência. O autor comenta, inclusive, que após construirmos um arco de comprimento igual a um oitavo do comprimento da circunferência, podemos espelhar o padrão utilizado para construirmos por completo uma circunferência.

Figura 10 – Exemplo de padrão criado pelo autor do tópico no fórum *online Robocraft Garage*.



Fonte: site *Robocraft Garage*¹⁵.

Nesse sentido, o mestrando/pesquisador vislumbrou a possibilidade de desenvolver uma atividade com os participantes de pesquisa no intuito de instigá-los a pensar e a investigar como

¹³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wuf-zxgx7p4>. Acesso em 05 de mai. 2018.

¹⁴ Disponível em: <http://robocraftgarage.com/tutorial/iCHKNOS9>. Acesso em: 05 de mai. 2018.

¹⁵ Disponível em: <http://robocraftgarage.com/tutorial/iCHKNOS9>. Acesso em: 05 de mai. 2018.

é possível construirmos objetos redondos no jogo eletrônico Minecraft.

Na sequência, apresentamos excertos do registro audiovisual (arquivo “E4A – Atividade Construindo objetos redondos no jogo Minecraft”) no qual os participantes Wagner e Ana comentam a respeito do seu raciocínio para encontrar um padrão na construção de um objeto redondo no jogo eletrônico Minecraft:

E4A – Atividade MP Construindo objetos redondos no jogo Minecraft (00:07:01 ~ 00:07:30)

(00:07:01) **Wagner:** *A idéia que a gente teve, né? Foi fazer isso aqui ô [Wagner desenha na mesa branca, com um pincel azul, uma circunferência inscrita em um quadrado] se eu faço um círculo aqui dentro, então essas faces estão próximas.*

(00:07:07) **MP:** *Uhum.*

(00:07:07) **Wagner:** *E essas aqui eu preciso cortar.*

(00:07:12) **MP:** *De alguma forma ...*

(00:07:13) **Wagner:** *E ai eu corto fazendo isso aqui ô [Wagner aponta com o dedo a construção feita com blocos de terra no jogo eletrônico Minecraft em seu notebook].*

(00:07:14) **MP:** *Em diagonal?*

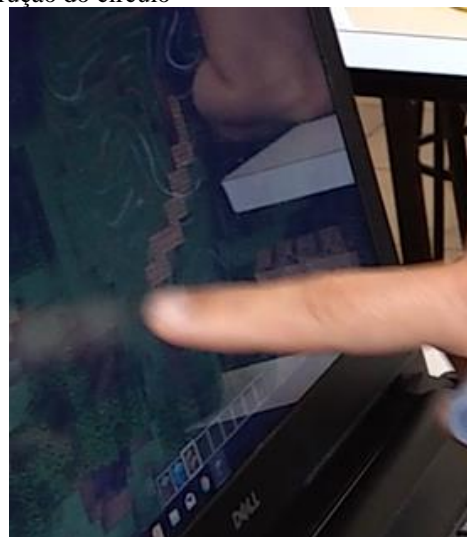
(00:07:14) **Wagner:** *Isso!*

Figura 11 – Wagner discutindo um método para desenhar um objeto redondo no jogo Minecraft



Fonte: a pesquisa.

Figura 12 – Wagner mostrando em seu notebook a construção do círculo



Fonte: a pesquisa.

(00:07:18) **Wagner:** *E ai, o que eu faço, para eu subir isso aqui em um formato de um cone [Wagner aponta novamente para tela do notebook, indicando o círculo construído com blocos de terra no jogo Minecraft], eu vou só diminuindo. Eu vou fazendo só um bloco para*

dentro pelo mesmo desenho [Wagner se refere ao círculo de terra já construído], daí eu vou subindo, subindo, subindo, sempre retinho.

(00:07:25) **MP:** *São sempre circunferências, mas elas vão reduzindo pelo tamanho do raio.*

(00:07:29) **Wagner:** *Isso!*

(00:07:29) **Ana:** *Aah! Agora que eu entendi.*

(00:07:30) **Wagner:** *Mas assim, ô, com a escada*

[Wagner utilizou blocos de escada para fazer um círculo acima do círculo de terra] *eu até consigo fazer, só que ao invés de eu fazer com um, dois, três dentinhos aqui [Wagner conta o número de blocos adjacentes sobre o corte feito em diagonal no quadrado de blocos de terra], aqui eu vou ter que fazer mais ô [os blocos de escada, em Minecraft, são em um formato de “L”, com níveis diferentes de altura. Logo, Wagner quis utilizá-lo para fazer, em um único traçado de círculo, dois níveis de círculos]. Aqui tem um errado ô [indicando com o dedo um bloco de escada que ele havia utilizado a mais para desenhar o novo círculo], aqui eu teria que ter feito a curva antes. Mas eu vou ter que usar mais escadas para conseguir reproduzir.*

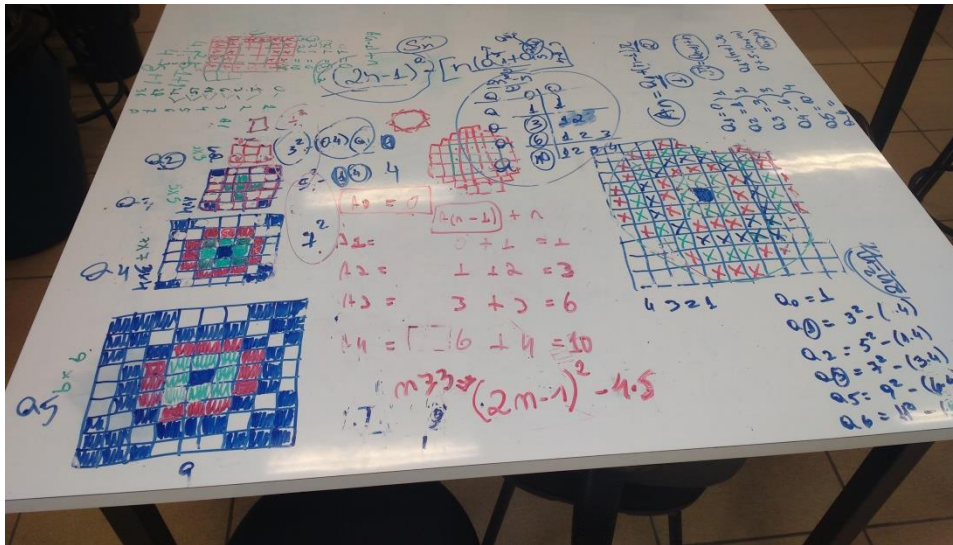
Figura 13 – Bloco de escada, assinalado em vermelho, construído de modo errado ao construir um círculo de blocos de terra.



Fonte: a pesquisa.

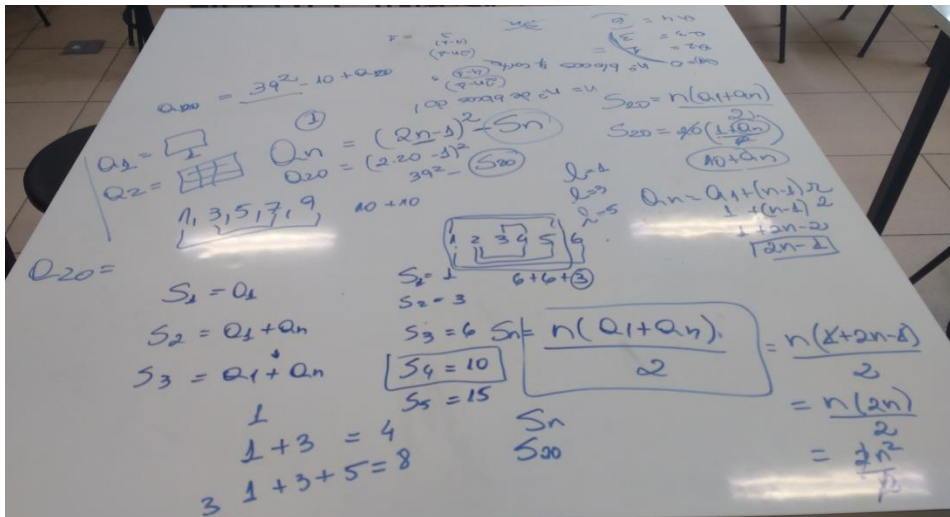
Assim, apresentamos o resultado dessa investigação através das imagens registradas durante a realização do encontro 4 do nosso curso de extensão:

Figura 14 – E4I – Diagrama 1 dos participantes Wagner + Ana com PO.



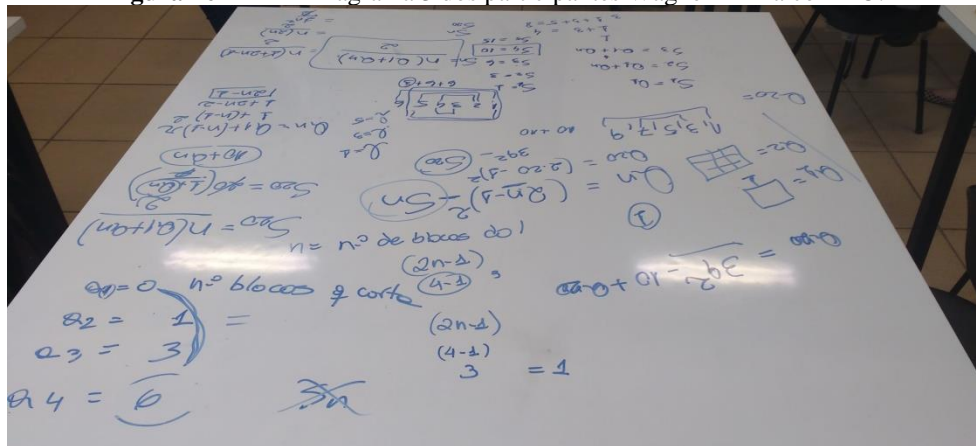
Fonte: a pesquisa

Figura 15 – E4I – Diagrama 2 dos participantes Wagner + Ana com PO



Fonte: a pesquisa.

Figura 16 – E4I – Diagrama 3 dos participantes Wagner + Ana com PO.



Fonte: a pesquisa.

4.4 E7A – Atividade do participante Stefano

Essa atividade foi proposta, individualmente, pelo participante de pesquisa Stefano. Ele foi o primeiro participante a realizar a apresentação de sua atividade nesse dia. Para tal, ele utilizou o seu *notebook*, projetando a tela do computador na parede da sala com suporte de um *datashow*. Enquanto Stefano se preparava para apresentar, o professor orientador salientou para que todos os participantes se posicionassem, criticamente, quanto à atividade de Stefano de modo a contribuir para melhorar sua atividade. “Só evoluímos com o erro” salientou o professor orientador.

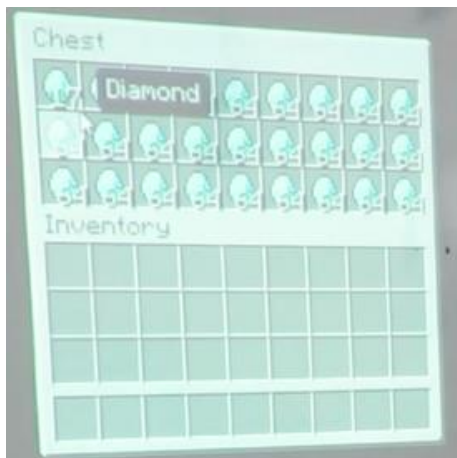
A seguir, apresentamos excertos do registro audiovisual (arquivo: “E7A –Atividade do participante Stefano”) no qual Stefano realizou a apresentação de sua atividade:

E7A – Atividade do participante Stefano (00:00:59 ~ 00:18:50)

(00:00:59) **Stefano:** *Eu quero que vocês me ajudem. Eu não cheguei a bolar muito assim as questões matemáticas mesmo. Ta em nível de idéia mesmo, mas vou explicar isso aqui [o PO interrompe a apresentação de Stefan para reforçar a recomendação inicial a respeito de todos os participantes criticarem a atividade desenvolvida por ele] A idéia da minha atividade é o seguinte, é uma pista de obstáculos, ta? E, num primeiro momento, vocês vão largar os alunos lá e oh: o objetivo de vocês é chegar no final, no menor tempo possível.*

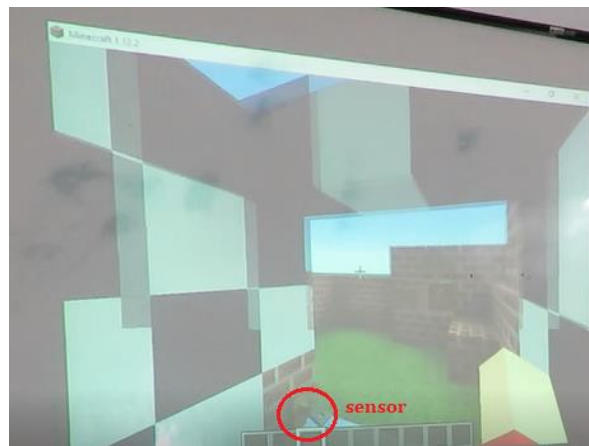
(00:02:14) **Stefano:** *Só que o detalhe, o que eu pensei aqui [Stefano controla o avatar do jogo para se aproximar da pista de obstáculos], foi que a gente não vai usar relógio num primeiro momento, ta? Então, meu sistema métrico de tempo seria [Stefano se move com o avatar do jogo para outro local da pista] aqui, eu fiz um sisteminha aqui. Conforme tu vai passando pela pista, tu vai perdendo diamantes. No caso, tu começa com um baú cheio e aqui [referindo-se ao baú com diamantes do jogo (Figura 14)] ele vai caindo oh. Daí tu marca o tempo por isso. E aqui [Stefano cruza por sensores construídos no final da pista com o avatar do jogo (Figura 15)] no final tu para e tu conta.*

Figura 17 – Baú utilizado para contar os diamantes.



Fonte: a pesquisa.

Figura 18 – Sensor no final da pista de obstáculos.



Fonte: a pesquisa.

(00:02:53) **Stefano:** *Tu também dá opções pra ele escolher caminhos, por exemplo, aqui no primeiro momento [Stefano mostra através da visão do avatar uma vista de cima da pista] são três caminhos (Figura 16) e ai ele vai analisar qual é o mais rápido, enfim.*

Figura 19 – Vista de cima da pista.



Fonte: a pesquisa.

(00:03:04) **Stefano:** *E depois, num segundo momento, eles vão ir lá e vão tentar converter essas unidades de diamantes que sobraram em segundos mesmo, daí tu permite que eles usem o relógio para cronometrar e ai tu chega lá, por exemplo, sei lá, na relação velocidade, distância igual a velocidade sobre o tempo, enfim, não lembro direito, mas a princípio é isso, tu desenvolve a ideia de trabalhar noções de funções velocidade e tal, equação do primeiro grau.*

(00:03:35) **Ana:** *Faixa etária?*

(00:03:37) **Stefano:** *Daí é quando tu começa a trabalhar com funções, no caso, no primeiro ano [referindo-se ao ensino médio], por aí, é a minha ideia.*

(00:03:47) **Stefano:** *o que eu queria fazer também, que não deu tempo de fazer, é tipo uma área de testes para eles testarem qual que é mais rápido: andando pulando, se é só correndo, se é, sei lá, pegando o barco e botando em cima do gelo e vai lá. É mais rápido? Enfim, eles vão testando pra ver e daí essa relação: a distância é fixa, então, né, o tempo varia e aí tu chega na relação velocidade, que é uma razão. Essa é a ideia.*

(00:04:33) **Stefano:** *Claro que eu teria que melhorar [em continuidade à pergunta de um colega sobre a aplicação da atividade apresentada para uma turma] algumas coisas ali, por exemplo, restarta o timer ali que eu não fiz. Daí, tipo, um botão para voltar, os diamantes voltam para o baú e tu começa de novo.*

(00:04:49) **Stefano:** *Sim, tem uma linha ali [o participante Wagner faz uma pergunta sobre como os diamantes começam a desaparecer do baú] que quando tu começa o percurso ele começa a contar. E aí, no final, na linha de chegada, tem outra linha que para. E aí, tu pode contar quantos diamantes sobraram ali [referindo-se ao baú].*

(00:05:02) **Stefano:** *E é interessante, porque se tu for contar como quantos diamantes sobraram, que nem aquela versão clássica da velocidade, né? [Stefano faz um movimento com o braço ascendente, em diagonal, da esquerda para direita] Que é uma reta inclinada para cima. Como eles sobraram, tu vai ter a função inversa, com o $-x$, no caso. E aí, tu trabalha, tu foge dessa questão física clássica que a velocidade é a distância sobre o tempo.*

(00:05:30) **Stefano:** *E outra coisa é a conversão de unidades, né? Quanto vale um diamante que saiu por segundos em si, né. Tu pode contar quanto tempo ele levou na pista, quantos diamantes, daí tu faz a conversão. É uma coisa interessante de se trabalhar.*

(00:05:47) **PO:** *Cada diamante que ele perde, quanto tempo que ele aumenta?*

(00:05:52) **Stefano:** *Isso!*

(00:05:47) **PO:** *Aumenta de perda.*

(00:05:55) **Ana:** *Se fosse trabalhar com os pequenos, a questão seria o tempo e a quantidade, né?[complementando o comentário do PO]*

(00:05:58) **Stefano:** *Isso! É.*

(00:06:00) **MP:** *Quanto mais diamantes, melhor foi o teu tempo.*

(00:06:08) **Stefano:** *Eu cheguei, é [em resposta a pergunta de Rosangela sobre o tempo que Stefano levou para realizar o percurso da pista de obstáculos], mas eu não lembro quanto*

é que foi meu tempo. Posso fazer aqui [voltando-se para o notebook].

(00:06:25) **Stefano:** *Ai é que está, o meu sistema de restart do tempo é que ficou meio ruim* [Stefano começa a destruir alguns blocos da pista com o avatar para repor diamantes no baú e realizar a contagem do tempo novamente].

Figura 20 – Stefano repondo os diamantes no baú com o avatar.



Fonte: a pesquisa.

(00:06:48) **Denise:** *Não rouba no jogo!* [referindo-se a Stefano por estar voando com o avatar do jogo para o local de partida da pista de obstáculos]

(00:06:48) **Todos:** [risos].

(00:06:49) **Stefano:** *Tá, pêra ai, pêra ai* [Stefano abre uma linha de comando no jogo Minecraft para alterar o modo de jogo de criativo para sobrevivência].

Figura 21 – Stefano alterando o modo de jogo.



Fonte: a pesquisa.

(00:07:00) **Stefano:** *Tá, Survival Mode agora.*

(00:07:03) **MP:** *Não tem mais voar agora.*

(00:07:14) **Stefano:** *Ai tem opções* [após Stefano ter percorrido uma parte da pista de obstáculos com o avatar, pulando sobre blocos alinhados em diagonal e escalando uma parede], *cair na água demora mais, demora menos?*

(00:07:22) **Stefano:** *Por cima ou por baixo?* [comentando a respeito dos possíveis caminhos a se escolher durante a realização do percurso]. *Ai aqui tem a opção da função velocidade, tu pode fazer a relação: bah, é mais* (Stefano fala de maneira confusa, pois está jogando e ao mesmo tempo comentando) *rápido. Por cima é mais rápido? Enfim, tem um monte de coisa que se dá para trabalhar.*

(00:07:36) **Stefano:** *Oh, eu perdi* [Stefano abre o baú com o avatar para verificar quanto tempo ele levou para completar o percurso].

(00:07:39) **Paula:** *Sessenta e quatro...* [Paula estava contando quantos diamantes Stefano havia perdido].

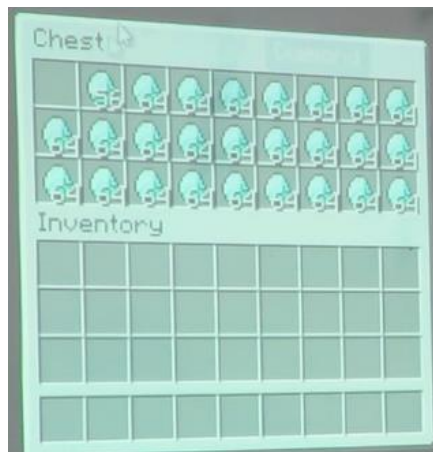
(00:07:40) **PO:** *Perdeu um só?*

(00:07:41) **Stefano:** *Não, não foi um só. Sessenta e quatro mais o resto ali* [referindo-se a diferença de sessenta e quatro por cinquenta e seis, já que é possível armazenar sessenta e quatro diamantes em um único espaço do baú].

(00:07:47) **Paula:** *Mais oito* [complementa Paula].

(00:07:39) **Stefano:** *É, sobrou cinquenta e seis do segundo* [referindo-se ao segundo espaço do baú de cima para baixo, da esquerda para direita] *e do primeiro eu perdi todos os sessenta e quatro.*

Figura 22 – Diamantes restantes após o percurso.



Fonte: a pesquisa.

(00:08:06) **Wagner:** *Pra fazer a atividade, então, tu vai fazer uma relação com o tempo. Daí, tu vai ficar ali, cronometrando...*

(00:08:11) **Stefano:** *Pra converter, fazer primeiro tu mesmo assim, daí tu faz a relação. Ou tu pode também, inclusive... Na real, seria legal tu mesmo deixar livre, porque daí se eles conseguirem, digamos assim, acionar o cronômetro inicial, eles podem cronometrar quanto tempo leva para o diamante sair do baú também. Daí tu deixa livre para eles chegar na melhor forma possível de achar isso ai também.*

(00:08:37) **Stefano:** *Inclusive, dá para tu também trabalhar essa diferença, né? Tu pode fazer direto: cronometrar o tempo que ele leva ou fazer a média, minha velocidade foi tanto, o tempo tal, e tu vê se dá a mesma coisa ou não. O fator erro também, porcentagem de erro.*

(00:08:49) **Stefano:** *Como eu falei, eu não parei muito para pensar nos cálculos, foi a ideia que eu tive assim, de criatividade.*

(00:09:00) **PO:** [a partir desse trecho, o PO aconselha Stefano a criar um *tutorial* sobre os mecanismos utilizados para construir a pista e o cronômetro da pista, pois ele comenta com Stefan que não são mecanismos básicos para serem construídos no jogo]

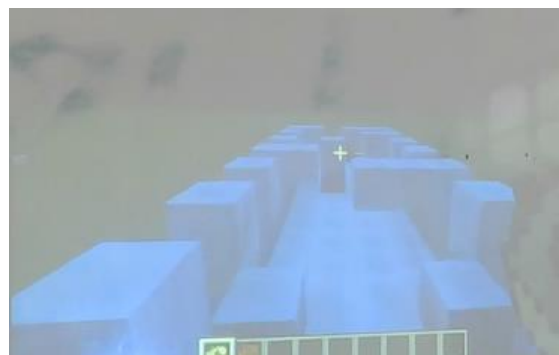
(00:10:27) **PO:** *O design da coisa [PO referindo ao formato da pista e seus obstáculos] depende de cada um. Talvez tivesse... talvez... tem que ver, utilizar, jogar, pra ver se o design é compatível ou não. Por exemplo, talvez eu fizesse um percurso maior, como ele [referindo-se ao Stefano] fez naquela pista um trecho muito grande de gelo e um grande trecho com água. Porque a ideia que ele teve de mudar os ambientes, isso é muito interessante. Não estuda só a matemática, a velocidade da coisa, mas tu estuda os meios, né? Por que, dialogar, pensar, por que é mais rápido? A questão do atrito, não ter atrito. Gelo mesmo, né? Escorregar, enfim.*

(00:11:18) **Stefano:** *Oh! [Stefano havia posicionado o avatar do jogo na parte do percurso da pista na qual o jogador se deparava com um trecho de gelo], aqui se tu vir por cima tu tem um barco, né? Ai aqui tu tem a opção, se tu vai por cima [mostrando com o avatar do jogo o percurso por uma parte superior da pista] ou tu ir por baixo [trecho de água e gelo] daí tu coloca o barco aqui [Stefano coloca o barco que o avatar do jogo estava carregando sobre a água]. Olha que interessante, tu vai muito mais rápido. Tu desliza com o barco, então, tipo, vale mais a pena gastar um pouco mais de tempo para colocar o barco ali ou tu só passa correndo. É mais rápido? São várias questões que tu pode...*

Figura 23 – Caminho inferior da pista.



Figura 24 – Caminho superior da pista.



Fonte: a pesquisa.

(00:11:45) **PO:** *Fantástico!*

(00:11:46) **Stefano:** *E por isso a questão importante dessa pista: ela tem várias opções de caminhos. No caso, por cima, por baixo, pra tu justamente instigar eles a fazer as contas.*

(00:12:00) **PO:** (o PO sugere a Stefano para criar um manual para o jogador, apresentando mecanismos básicos do jogo, sobre como coletar coisas do chão com o avatar, por exemplo, e depois colocá-las em outro lugar do cenário virtual do jogo).

(00:12:31) **Stefano:** *É, por isso que eu te disse [referindo-se ao PO] que eu pensei em fazer a área de testes do lado, justamente para eles não precisarem passar toda vez na pista para analisar cada porção. Ai eu faria uma área de testes para cada área, por exemplo: piso ligeiro, daí tu vai experimentar, ah, minha velocidade aqui é mais rápida desse jeito ou é mais rápida de tal jeito. Daí, se eu fosse jogar, eu anotaria, ah, qual é a melhor forma de passar em cada coisa, analiso a pista e tento por uma estratégia ai.*

(00:13:06) **PO:** *É, e tem outra, legal que o jogo interfere no que é, além do cálculo pelo cálculo.*

(00:13:15) **Stefano:** *É, o cálculo aqui seria a eficiência...*

(00:13:17) **PO:** *É, veja, você fazer um cara pensar que ele pode botar um barco e ele demorar um pouquinho mais para colocar o barco, mas que ele economiza no tempo lá [referindo-se ao percurso da pista de obstáculos no jogo], isso é a vida. Isso é pensar matematicamente. Entende? Isso é fantástico.*

(00:13:34) **PO:** [nesse momento, o PO discute sobre a aplicação da atividade, argumentando que ela deveria ser dividida em momentos nos quais os alunos descrevessem os ecossistemas da pista, argumentando quais proporcionam mais velocidade de deslocamento do avatar. Ele ainda sugere que as perguntas devem ser realizadas de maneira aberta, ou seja, deixar que os alunos pensem a respeito das situações para que eles tentem argumentar a respeito. O

professor orientaria os alunos de acordo com seus objetivos pedagógicos].

(00:15:15) **Stefano:** *Eles podem trabalhar com unidades de diamante, né? Que é outra coisa que tu desloca assim, né? O que é uma unidade, né? Ah, por que é metro? O que é isso que está estabelecido? Bom, a minha unidade vem em função do número de diamantes perdidos. Ai tu pega e já explica isso, já desloca, já sai, daí tu consegue ter um entendimento melhor do que é unidade de uma maneira geral.*

(00:16:35) **Denise:** [após o PO comentar sobre pensar em atividades que estimulem os alunos a jogar Minecraft, sem que o professor fique preso, estritamente, aos objetivos pedagógicos] *Os meus alunos de seis anos, o filho dele [referindo-se ao participante Jairo] de cinco anos adorariam jogar isso ai [referindo-se à pista de obstáculos construída por Stefano]. Eu achei aquilo muito criativo, muito interessante. Uma criança de cinco anos, que nem o Jairo descreveu o guri dele que pega o tablet e sai jogando, ele iria adorar passar naquela água. E, como objeto de jogo, eu acho muito criativo. De repente, daqui a pouquinho, eles estão construindo a pista deles [referindo-se aos seus alunos e ao filho de Jairo].*

(00:17:05) **Jairo:** *Porque o meu filho, na verdade, se tu olha pra ele tu vê que ele tem um raciocínio ótimo. Pô, ele não sabe a matemática, ele não sabe o que é, mas ele tem dentro do cérebro dele um raciocínio lógico. Pô, daqui a pouquinho ele vai se fragar do que tu falaste ali e, oh, vai por um caminho mais rápido.*

(00:17:20) **PO:** *Mas raciocínio lógico não está dentro da matemática?*

(00:17:22) **Jairo:** *É, mas ele não tem essa analogia, ele não tem essa ideia.*

(00:17:25) **PO:** *E dai com a tecnologia não tem a matemática?*

(00:17:27) **Jairo:** *Não, ele tem, mas eu to dizendo que dai ele não tem o conhecimento teórico. Ele conhece a matemática, mas ele, por exemplo, se ele tivesse que escrever, ele não conseguiria escrever, tu ta me entendendo? Ele não tem aquela parte teórica. Ele sabe, quer dizer, a teoria vem depois para ficar mais fácil pra ele entender.*

(00:17:45) **PO:** *Não sei... a gente não pode afirmar isso. Pode ser, pode ser... a questão aqui é outra. Ele [referindo-se a um jogador de Minecraft de modo geral] pode jogar por jogar, mas ai a minha pergunta é, o jogar por jogar, só jogar, ir lá e tentar qualquer coisa, pulando de um jeito, mexendo de outro, sem coordenação motora, pluga-se? Não é adoraria [referindo-se ao comentário de Denise], é, eu me sinto desafiado a entrar nesse jogo? [sob o olhar do jogador ao jogar Minecraft na pista de obstáculos construída por Stefano]. Eu me plugo ou digo ah, quer saber, entendeu, sei lá, ah ta [expressando um sentimento de insatisfação com o objetivo da atividade]. Isso é uma coisa. Ou eu jogaria ali e ficaria horas jogando?*

(00:18:50) **PO:** *A ideia do jogo é a tua construção, tu construir o teu mapa, né? Isso não pode deixar de explorar. É uma questão de Fórmula 1, cada aluno vai fazer o seu percurso. Ai tem lá, Interlagos...*

(00:19:24) **Ana:** *Mônaco...*

(00:18:50) **PO:** *Mônaco! Entendeu? Então, cada um vai criar barreiras e coisas que vai pensar nas estratégias, onde é que vai dificultar mais, dificultar menos e o porquê vai dificultar mais ou menos. E esse cuidado, não é só lançar, agora eu vou botar água aqui! Porque eu vou botar água aqui? Ah, porque acho legal. ã? Entende? É esse trabalho que o professor tem que fazer. Não é acho legal, quanto tempo vai perder ai? Ou vai ganhar? Alguém consegue ou não vai conseguir? Por quê? Por quê?*

4.5 E7A – Atividade dos participantes Ana e Wagner

A seguir, apresentamos excertos do registro audiovisual (arquivo: “E7A –Atividade dos participantes Ana e Wagner”) no qual Ana e Wagner realizaram a apresentação de sua atividade:

E7A – Atividade dos participantes Ana e Wagner (00:00:06 ~ 00:23:24)

(00:00:06) **Ana:** *Mas foi muito interessante assim, porque essa parte da tecnologia zero, né? [a participante Ana se refere ao seu conhecimento prévio a respeito das funcionalidades do jogo Minecraft]. E o Wagner com toda paciência comigo, explicando como é que tem que fazer. E daí, o nosso contraponto foi a parte mais pedagógica, assim (...)* [a participante Ana refere-se a sua experiência como professora em relação ao participante Wagner, justificando as contribuições e os ensinamentos de cada participante no desenvolvimento da atividade]. *Então, foi bem bacana, assim. Foi se trocando pelo Whats, assim* [em menção a troca de ideias entre os participantes para desenvolvimento da atividade]. *A construção foi riquíssima [...].*

(00:00:39) **Ana:** *Então a gente construiu aí, vocês estão vendo o planejamento* [a dupla de participantes entregou, antes do início da apresentação de sua atividade, uma cópia do planejamento da mesma para todos os participantes do curso de extensão] *e já as atividades que a gente vai propor. Como eu tenho muita dificuldade, o que eu fiz, eu peguei e, como não tem informática lá na escola, eu chamei alguns alunos, peguei meu notebook e fui meio que colocando para eles como fazer a atividade até para eu não fazer feio lá com o Wagner, né? Na hora que fosse fazer lá na escola dele* [a participante Ana explica que ela utilizou alguns momentos da sua aula, na instituição na qual ela atua como professora, para analisar, com ajuda de seus alunos, a atividade a ser aplicada na escola do participante Wagner].

(00:01:07) **Ana:** *E foi muito interessante, depois vou até mostrar um vídeo que eu construí lá com os alunos. E, daí, já passando para o Wagner, oh, surgiu tal coisa, é uma coisa que talvez a gente vai ter que ver. É a questão da multiplicação [a participante Ana comenta que após aplicar a atividade com alguns alunos de sua escola, observou, a partir das dificuldades deles, uma necessidade de repensar em alguns aspectos da atividade]. A gente na matemática vai frisar nisso. É um segundo ano que a gente vai aplicar a atividade, então a gente vai fazer a iniciação da multiplicação, né? Fazer eles entenderem que a multiplicação é a soma das partes, né? E para os meus alunos, do quarto ano, foi muito complicado a questão que a gente usou ali, agora o Wagner vai explicar a atividade, que é os animais e as patinhas dos animais. Foi isso que a gente usou como ponto de partida para a multiplicação. E para os meus, eles, bah, a vaca tem quatro patas, ah, e são quarenta vacas, e agora? O que agente faz? [a participante Ana interpreta o modo como os seus alunos reagiram frente à atividade em construção, inicialmente proposta pela dupla].*

(00:02:00) **Ana:** *Então, eu disse, Wagner, no segundo ano vai ser mais intenso, né? Então, nós vamos ver.*

(00:02:06) **PO:** *Mas relaxa, é porque a gente também é ansioso.*

(00:02:09) **Ana:** *É!*

(00:02:05) **PO:** *Já acha que a gente larga ali e tudo está resolvido. Ah, deu, a gente já [o professor orientador argumenta que as dificuldades dos alunos surgem ao aplicar a atividade]. Não!*

(00:02:16) **Ana:** *É!*

(00:02:17) **PO:** *É que nem yoga. Respira, deixa! [o professor orientador faz uma analogia com o yoga, sugerindo que é preciso deixar os alunos refletirem sobre a proposta da atividade]. Essa parte deles ficarem alucinados, isso é ótimo! Deixa parar para quebrar a cabeça.*

(00:02:26) **Ana:** *É verdade.*

(00:02:27) **PO:** *Entendeu? Não sei! Ah, o que a gente faz? Não sei. O que vocês vão fazer? Tá? [o professor orientador interpreta como reagir frente à inquietação dos alunos ao se depararem com as dificuldades da atividade]. Deixa pensar, relaxa. Tem tempo, não precisa, aí, na aula tem que concluir tudo.*

(00:02:39) **Ana:** *Não!*

(00:02:40) **PO:** *Eles têm que aprender a multiplicar hoje.*

(00:02:40) **Ana:** *Não, até porque não vai dar, é muita coisa.*

(00:02:43) **PO:** *É! Isso mesmo, deixa, não é uma atividade para uma aula só. Tá?*

(00:02:50) **Ana:** *Não, não.*

(00:02:51) **PO:** *E nem essa ansiedade deles que a gente quer suprir [o professor orientador refere-se à reação dos alunos de Ana ao se depararem com as dificuldades para resolver a atividade], porque também é nossa. Né?*

(00:02:55) **Ana:** *É minha [a participante Ana responde rindo].*

(00:02:59) **PO:** *É! Vai lá!*

(00:03:00) **Wagner:** *Então, a gente dividiu a atividade em duas partes. A princípio os alunos já tem um conhecimento prévio de como o jogo funciona. Eles sabem os comandos, mas mesmo assim a gente fez uma atividade inicial. A primeira parte da atividade eles vão receber algumas coisas prontas já, em função do tempo, pois a gente só vai ter duas aulas.*

(00:03:21) **PO:** *Wagner, só um pouquinho. Vou me intrometer na apresentação de vocês só para a gente já ir adiantando. Todos sabem jogar?*

(00:03:28) **Wagner:** *Sim.*

(00:03:31) **PO:** *De qualquer maneira, seria interessante, para que outros usassem, também tenham um material de comandos, um tutorial ou um indicativo de um vídeo do Youtube, enfim.*

(00:03:41) **Wagner:** *É que na verdade assim, oh, o que precisa para usar essa atividade? São os comandos principais, pegar coisas, abrir um baú, são todos comandos básicos.*

(00:03:47) **PO:** *Beleza. Então, não precisa, deixe que explore.*

(00:03:53) **Ana:** *Até eu vou conseguir, então [a participante Ana refere-se aos comandos para realizar a atividade, enfatizando a praticidade de compreendê-los].*

(00:03:56) **Wagner:** *Então, a ideia é, no primeiro momento, construir noções de área, de multiplicação, soma e subtração (...). Então, nessa nossa primeira atividade, eles vão receber algumas coisas prontas, em função do tempo, tá? Vão receber uma casinha pronta, com dois baús, dentro de cada baú vão ter os itens que eles vão precisar... A gente tá pulando um pedaço aqui, deixa eu voltar um pouquinho. O tema do trabalho é o seguinte, usar o Minecraft para produção de alimentos, que matemática eu vou usar, através do Minecraft, com a produção de alimentos. Então, eu falo direto o Minecraft já, é o vício. Então, a atividade é chegar na sala de aula com eles e apresentar para eles uma caixinha de leite, uma caixinha com ovos e perguntar para eles o que é aquilo e qual é a origem daquilo ali. Pra ver até aonde eles vão chegar [o participante Wagner explica como a atividade foi pensada para ser aplicada*

com os alunos do segundo ano de sua escola]. *Eles vão dizer, ah, o leite vem da caixinha. Tá, mas até chegar na caixinha de onde ele veio, Ah, não sei, veio da caixinha. O ovo, veio do mercado. Não, mas de onde veio? Onde é produzido esse alimento? E com essa conversa a gente espera chegar com eles até a fazenda. No caso, eles criam vacas para poder tirar o leite. Criam galinhas para poder pegar o ovo. Espera-se que a conversa chegue a esse ponto. Se não chegar, a gente vai induzindo até chegar. Chegando nesse ponto, a proposta vai ser o seguinte: será que eles seriam capazes de reproduzir isso no Minecraft? Reproduzir essa produção de alimentos no Minecraft? Então, espera-se que eles se atirem no desafio de querer reproduzir isso no Minecraft.*

(00:05:23) **Wagner:** *Aí, chegando no Minecraft, então, eles vão ter um mundo já preparado, digamos assim, que vai ter essa casinha, com os dois baús, já iniciei o jogo agora.*

Figura 25 – Casa entregue pronta na atividade da dupla Ana e Wagner.



Fonte: a pesquisa.

(00:05:32) **Wagner:** *Em cada baú vai ter o material necessário para criar as áreas de maneira a criar as galinhas e aqui a gente usa um atalho do jogo, né? Porque, de novo, em função do tempo, eu poderia dar para eles um laço ou dar para eles um material que eles produzissem um laço e fossem atrás de um campo de vaca e de galinha com alguns alimentos, pegasse a semente, fizesse trigo e vão atrás desses animais com um laço [o participante Wagner refere-se ao modo convencional que o jogo utiliza para captura e domesticação de animais como a vaca e a galinha no próprio jogo Minecraft]. Mas, em função do tempo, a gente já dá para eles um ovo que tu joga no chão e brota uma galinha ou brota uma vaca, tá? Então dentro desse baú eles vão ter um “spawner” de vaca e de galinha, separados, [o participante Wagner utiliza o termo “spawner” no sentido de que surgirão, conforme o tempo transcorre no mundo criado com o jogo Minecraft para atividade da dupla, novos ovos de galinha e de vaca] e vão*

ter o trigo para alimentar a vaca e as sementes para alimentar as galinhas, vão ter os baldes para pegar o leite e vão ter os cercados para montar o cercadinho. Eles vão ter 10 ovinhos desses, de cada tipo de animal, e eles vão ter liberdade para botar quantos animais eles quiserem, limitados a 10. Quer botar 2, ok. Quer botar 6, ok. Tanto faz a quantidade, desde que fique 2 a 10. Porque obrigatoriamente eles vão ter que botar... eles não podem botar 1, porque não vai ter reprodução, é uma coisa que a gente espera, porque depois vai ser colocada na atividade.

(00:06:36) **Wagner:** *Então, eu vou mostrar aqui, como vai ser esse nosso mundo. O cercadinho eu já deixei pronto, mais em função do tempo que a gente tem para apresentar. O cercadinho eles vão ter o material do baú para poder criar.*

Figura 26 – Cercadinhos prontos para criação de animais, circulos em vermelho.



Fonte: a pesquisa.

(00:06:52) **Wagner:** *E nessa parte, nessa forma geométrica, na realidade, a gente espera trabalhar um pouquinho também, porque eles vão construir o cercadinho, então o cara pode construir o cercado todo cheio de “degraus”, um cercado quadrado, retangular e a gente quer trabalhar com eles em cima disso [o participante Wagner tenta explicar o modo como será conduzida a atividade no momento em que os alunos deverão construir seus próprios cercados em seus respectivos mundos de Minecraft]. Mas que formato tem esse cercado? Que forma geométrica ele se aproxima? E de que forma ele pode ser melhor aproveitado para colocar os animais ali dentro? Os animais vão ficar apertados? Não vai ficar ruim de entrar e alimentar eles depois nesse formato? Então, também, é uma oportunidade para a gente trazer uma noção dessas formas geométricas.*

(00:07:23) **Wagner:** *Então, eles têm o baú das galinhas, ou melhor, o baú com os itens para galinha.*

Figura 27 – Baús dispostos na casa criada com o jogo Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

Figura 28 – Conteúdo do baú com ovos de galinha.



Fonte: a pesquisa.

(00:07:27) **Wagner:** *Então, têm 10 ovos aqui, para fazer as nossas galinhas e as sementes que eles vão usar depois para alimentar as galinhas, na segunda parte da atividade e o baú das vacas, com ovos para brotar vacas, balde e trigo.*

Figura 29 – Conteúdo do baú com ovos de vaca.



Fonte: a pesquisa.

(00:07:46) **Wagner:** *Então, eles vão construir um cercadinho, dentro do cercadinho eles vão colocar... [o participante Wagner começa a lançar os ovos de vaca no local cercado para criação das mesmas].*

Figura 30 – Lançando ovos de vaca no espaço cercado, construído no jogo Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

(00:08:04) **Wagner:** *No outro cercadinho... galinhas* [o participante Wagner move o avatar do jogo Minecraft até o outro cercado para lançar os ovos de galinha].

Figura 31 – Lançando ovos de galinha no espaço cercado, construído no jogo Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

(00:08:11) **Ana:** *Com os meus alunos eles fizeram todo o processo. De chamar e tal. Tanto é que eu perguntei, assim: Que tipos de alimento, né, a galinha... Então, eles tiveram que fazer uma (...)* [a participante Ana comenta como foi a sua experiência com os alunos de sua escola, explicando que, com eles, foi necessário realizar o procedimento convencional do jogo Minecraft para capturar e domesticar os animais].

(00:08:25) **Wagner:** *Bom, depois que eles construírem essas coisas e colocarem os animais dentro, nessa folhinha de atividades tem a explicação inicial do que tem que fazer, a gente começa a fazer umas perguntas. E o que a gente quer que eles respondam com essas perguntas? Qual a quantidade de animais nos dois cercados? Vão contar todos os animais. Quantos tipos de animais você consegue identificar em cada cercado? No caso, eles vão ter um tipo em cada cercado (...)* cada vaca tem quatro patas, quantas patas tem o cercado de

vacas? Então, eles vão ter que contar as vacas, contar as patas e, depois disso, a gente começa a trazer a multiplicação, fica mais fácil de fazer essa conta. Bom, primeiro eles vão fazer a soma, depois disso a gente mostra um jeito mais fácil de fazer, um jeito diferente de fazer, não necessariamente um jeito mais fácil, para que eles tenham uma noção que pode ser contado de uma outra forma.

(00:09:16) **Wagner:** *Depois, cada galinha tem duas patas, quantas patas tem o cercado de galinhas? Então, perguntinha simples para a gente, mas para eles, uma gurizadinha do segundo ano, talvez não seja assim tão banal. E, uma coisa importante que eu esqueci de falar, essa atividade eles vão construir isso aqui e eles não vão contar os animais do cercado deles, eles vão trocar de computador. Cada um vai trocar com outro colega e vai contar os animais do colega. Cada um preenchendo o seu questionário. E aí tem um aviso, no começo, que eles precisam se preocupar em construir um mundo que fique bem organizado, porque esse mundo vai ser compartilhado com outros colegas. Então, os colegas precisam chegar lá e conseguir fazer essa atividade. Então, não basta construir de qualquer jeito, tem que ser um mundo organizado que eles vão ter que produzir o alimento. Até agora, eles só botaram as coisas, eles não produziram alimento nenhum.*

(00:10:05) **Wagner:** *Depois deles responderem essa primeira parte, eles voltam para os seus mundos. Cada um volta para sua mini fazenda. Bom, daí, a gente volta e pede para eles responderem a tabela abaixo [o participante Wagner refere-se à folha do planejamento da atividade a qual ele segura em suas mãos].*

Figura 32 – Tabela a ser preenchida na atividade da dupla de participantes Ana e Wagner.

Período	Número de Vacas	Quantidade de Leite (baldes)	Número de Galinhas	Quantidade de Ovos
Dia 1				
Dia 2				
Dia 3				
Dia 4				
Dia 5				

Fonte: a pesquisa.

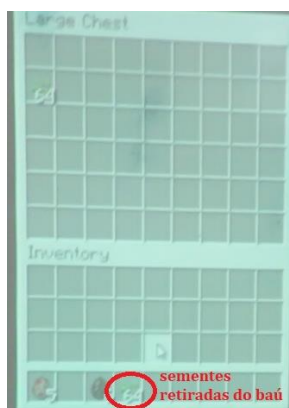
(00:10:15) **Wagner:** *O que eles vão ter que fazer? Dia 1: Quantas vacas eles têm? Quantos baldes de leite eles têm? Por enquanto nenhum, porque nesse primeiro dia eles não vão poder pegar ainda. Número de galinhas? E quantidade de ovos? Também não tem nada [o participante Wagner refere-se ao número de ovos produzidos pelas galinhas].*

(00:10:28) **Wagner:** *Bom, nessa segunda atividade eles passam a ter uma obrigação. Para que essa mini fazenda continue funcionando e eles não percam os animais, eles vão ter que alimentar os animais. E na hora de alimentar os animais, uma coisa acontece. Então,*

vamos lá buscar os alimentos [o participante Wagner assume, novamente, o controle do avatar do jogo em Minecraft].

(00:10:42) **Wagner:** *Nesse segundo dia eles começam a alimentar os animais e começam a coletar o alimento, né? Agora eu vou pegar aqui para galinha, a semente.*

Figura 33 – Participante Wagner retirando as sementes do baú com o avatar de Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

(00:11:06) **Wagner:** *Aqui a gente vai pegar o balde.*

Figura 34 – Participante Wagner retirando os baldes e os trigos do baú com o avatar de Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

(00:11:06) **Wagner:** *E, assim, a vaca, na realidade, a gente pode retirar bastante leite dela por vez. A gente vai limitar a um baldezinho por vaca. A gente poderia encher vários baldes com uma vaca só. Mas isso daria bastante trabalho e, então, a gente vai limitar a um baldezinho só.*

(00:11:27) **Paula:** *Mas isso é uma coisa que pode ser discutida, né? A gente fala de brincadeira, porque na vida real é isso que acontece, né? (...)* [nesse trecho do vídeo, a captura do áudio não está clara; porém, percebe-se a discussão entre os participantes do curso de extensão sobre a possível reação dos alunos ao coletarem apenas um balde de leite por vaca].

(00:12:16) **Wagner:** *Como a atividade é separada por dias, então, eles têm o seguinte: é noite. Então, é noite, eles não vão trabalhar, tá? Então, lá dentro da casinha, eles vão ter um espaço para dormir. Eu confesso que não queria ter feito dessa forma, mas meu filho me moldou e fez com que eu decorasse o quarto.*

(00:12:32) **Todos:** [risadas].

(00:12:34) **Ana:** *E tá bonitinha, eu te falei! (...)* [no trecho seguinte do vídeo, não é possível compreender, com clareza, o que os participantes do curso de extensão estão conversando, mas compreendemos que há uma discussão sobre a decoração do quarto construído por Wagner no jogo Minecraft].

(00:12:46) **Wagner:** *Então, assim, oh, de noite eles têm que dormir, tá? Eles têm o dia para trabalhar e a noite eles também têm a obrigação de descansar.*

(00:12:56) **Paula:** *Ah, eu já vou perguntar por que? Ah, eu quero trabalhar bastante!* [a participante Paula questiona a dupla sobre como explicar aos alunos o porquê da necessidade deles descansarem na situação do jogo].

(00:12:59) **Wagner:** *Pensa que os animais tem que descansar também.*

(00:13:00) **Paula:** *Ah, bom!*

(00:13:02) **PO:** *Não, mas, gente! É que querendo ou não, isso é objeto de discussão.*

(00:13:06) **Wagner:** *Sim, sim, muitos objetos de discussão.*

(00:13:07) **Paula:** *É verdade.*

(00:13:14) **Wagner:** *Então, olha só, eu vou começar primeiro ordenhando. Enchi um balde de leite.*

(00:13:22) **Paula:** *Como que eu nem vi!?*

(00:13:24) **Wagner:** *Eu mirei na vaca e cliquei com o botão direito* [o participante Wagner quer dizer que utilizou o avatar do jogo Minecraft para coletar o leite da vaca].

(00:13:25) **Paula:** *Aaah.*

(00:13:28) **Wagner:** *Com o balde na mão* [o participante Wagner, novamente, faz menção ao ato de segurar o balde com o avatar do jogo Minecraft].

(00:13:33) **Paula:** *Que rápido, né?*

(00:13:34) **Ana:** *É, é que o Wagner é.*

(00:13:35) **PO:** *É, esse tipo de comando, já não é um comando básico, né?*

(00:13:37) **Ana:** *Não, esse não.*

(00:13:40) **Wagner:** *É que na realidade assim, oh. Com o baldinho na mão, clicou o botão direito, já enche o baldinho de leite, tá? Então, tem 4 vacas, 4 baldinhos cheios* [o

participante Wagner refere-se ao número de vacas no cercado as quais foram ordenhados os baldes de leite no jogo Minecraft].

(00:14:00) **Wagner:** *Não tem nenhum ovo, né? Então, aqui eu não vou coletar nada, vou só alimentar as galinhas. É só pegar o alimento na mão que todas elas vão vir para cima, oh.*

Figura 35 – Participante Wagner alimentando as galinhas no jogo Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

(00:14:09) **PO:** *Bem igual!*

(00:14:10) **Wagner:** *Botão direito, saiu um coraçãozinho. Botão direito, o que que aconteceu? Opa, nasceu um filhotinho. Botão direito, botão direito e botão direito.*

Figura 33 – Reação da galinha após ser alimentada no jogo Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

(00:14:23) **Wagner:** *Agora, eu vou alimentar as vacas.*

(00:14:24) **PO:** *Mais rápido que coelho gente!*

(00:14:25) **Todos:** [risadas] (...) [a partir desse trecho do vídeo, é possível observar que Wagner está alimentando as vacas no jogo Minecraft, enquanto o PO e a participante Ana discutem a respeito sobre o que os alunos da instituição dela estão aprendendo a respeito de

números pares].

(00:14:51) **Wagner:** *Então, olha só. Alimentei as galinhas, alimentei as vacas. Agora eu pego minha folhinha [o participante Wagner refere-se ao material impresso da atividade, entregue no começo da apresentação], oh, saiu um ovinho aqui!*

Figura 33 – Ovo gerado após alimentar as galinhas no jogo Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

(00:14:57) **Wagner:** *Eu pego a minha folhinha e vou anotar, no final do dia, na realidade. Aí é que eles vão ter um tempinho livre. O que acontece, cada dia no Minecraft dura vinte minutos. Tá? Vinte e quatro horas no Minecraft, vinte e quatro horas do nosso dia são vinte minutos no Minecraft. Como eles vão dormir a noite e eles não acordam no nascer do sol, então eles vão ter um pouquinho menos de dez minutos para fazer as atividades do dia que é coletar os alimentos e alimentar os animais [o participante Wagner explica o tempo que os alunos terão para realizar as tarefas do jogo Minecraft, propostas na atividade]. Então, eu vou pedir para que eles não colem, nesse momento. Quando começar a anoitecer, eles vão lá e coletam. O leite tá pronto. Então, coletou o leite, assim, é tranquilo. Não precisa esperar a vaca botar o leite, vai lá e coleta. Agora a galinha já tem que esperar para pegar no finalzinho do dia. Então, o que a gente pode fazer. Enquanto isso, vamos guardar o leite. E eles vão ter um tempinho livre. E esse tempinho livre é importante. Eu acho bacana e sempre saliento isso com eles que como é um mundo aberto, eu posso fazer qualquer coisa e posso ir para qualquer lugar. Então sempre quando a gente faz atividades no Minecraft, seja para explorar ou qualquer outro objetivo (...) eu sempre comento com eles sobre a necessidade de não se afastar muito, de ter uma preocupação de ficar perto de casa. Eles podem se perder no mundo. E se eles se perderem no mundo, a coisa complica um pouquinho. Claro que a gente tem algumas técnicas, digamos assim, para fazer eles voltarem. Por exemplo, dormir na cama já faz marcar um ponto de nascimento. Então, se eles se perderem ou morrerem, eles nascem de novo no*

lugar onde eles dormiram [o participante Wagner faz uma série de comentários a respeito do funcionamento do jogo Minecraft. Na sequência, o participante Wagner apenas comenta a respeito de outros comandos do jogo Minecraft para “nascimento” do avatar e em um local específico].

(00:17:40) **Wagner:** *Então, olha só. Quando começar a anoitecer... [o participante Wagner utilizou um recurso do jogo Minecraft para antecipar o anoitecer] Agora é a hora que eles vão ter que contar. Contar os ovos. Só passando pelo ovo ele já pega, tá? Eles vão contar a quantidade de galinhas e vão anotar. Não contar a quantidade de vacas e vão anotar. Feito isso, eles voltam para casa, já que é noite, eles vão dormir.*

(00:18:14) **Wagner:** *Bom, vai ser de noite e daí eles vão dormir. O que está acontecendo? No dia seguinte eles vão repetir esse procedimento, tá? Eles vão de novo, pegar o leite, alimentar as vacas, alimentar as galinhas e, no final do dia, pegar os ovos, anotar e vão fazer isso por três dias. Na realidade, esse é o segundo dia, eles vão fazer isso mais uma vez, que é o dia seguinte, e depois disso a gente não vai fazer mais. Daí a gente vai começar a pensar um pouquinho. Então, depois que eles registraram as quantidades nesses três primeiros dias, a gente diz o seguinte: [o participante Wagner começa a ler o material impresso da atividade] no terceiro dia, bom, aí tem a repetição dos procedimentos do dia anterior, ao final desse dia precisaremos responder algumas perguntas. São elas: O que acontece quando eu alimento os animais? Bom, os animais se reproduzem, surgem mais animais.*

(00:18:51) **Ana:** *Eles casam sora!* [a participante Ana responde ironicamente].

(00:18:53) **Wagner:** *É! Pode ser* [risos]. *Quantas vacas aumentaram por dia?*

(00:18:57) **PO:** *Eles falaram isso?*

(00:18:58) **Ana:** *Não, não. Fui eu que inventei.*

(00:18:59) **PO:** *Ah, não! Quero saber o que eles falaram.*

(00:19:00) **Ana:** *Não, não. Eu não cheguei nessa parte ainda.*

(00:19:06) **Wagner:** *Quantas vacas aumentaram por dia? Quantas galinhas aumentaram por dia? Eles vão consultar a tabelinha e responder* [nos instantes seguintes, o PO discute a respeito da formatação da folha de atividades a qual será entregue aos alunos, salientando a importância de adequá-la com imagens do mundo de Minecraft].

(00:19:36) **Wagner:** *E, aí, a terceira pergunta: Se aumentarmos a quantidade animais, aumentamos a quantidade de alimentos produzidos? O que acontece? Se eu tenho mais, eu vou conseguir produzir mais alimentos? Sim ou não? Por quê? Se jogamos por três dias, como podemos subir a quantidade de animais e alimentos para os próximos dias? Eu joguei três dias,*

eu tenho uma tabelinha. Eu consigo descobrir quantos animais eu vou ter no quarto dia? Quanto de leite eu vou conseguir no quarto dia? Quantas galinhas eu vou ter no quarto dia? Eu consigo... Bom, e daí, a próxima pergunta, ao final de cinco dias, o cercado construído será suficiente para abrigar todos os animais? Aí entra a questão do formato que eles fizeram esse cercado...

(00:20:10) **PO:** *Qual é o padrão?*

(00:20:11) **Wagner:** *Não tem padrão.*

(00:20:12) **PO:** *Não tem?*

(00:20:13) **Wagner:** *Não tem padrão. Eles podem construir livremente. Aqui eu deixei pronto já mais em função do tempo.*

(00:20:16) **PO:** *Sim, sim. Mas eu tô dizendo o padrão... o padrão de crescimento dos animais.*

(00:20:24) **Wagner:** *Alimenta o animal, um parzinho de animais, eles produzem um, sempre assim [o participante Wagner refere-se ao modo como os animais se reproduzem no jogo Minecraft]. Durante o dia, eu até posso alimentar mais de uma vez, aqui a gente não estipula isso. Alimenta uma vez por dia. Para a gente ter uma uniformidade.*

(00:20:37) **PO:** *Isto! E isso é função também!?*

(00:20:40) **Jairo:** *Professor, é isso que eu ia falar.*

(00:20:41) **PO:** *Aí tu trabalhas com a criança e tu já tá explorando a ideia de correlação.*

(00:20:52) **Jairo:** *Como ele estipulou que o animal vai aumentar uma vez por dia, né? Aí a gente vai ter um tipo de função.*

(00:20:58) **PO:** *Mas, cuidado uma coisa, isso desde pequeno tem que trabalhar. Uma correlação. É a ideia de função que o Felipe já trabalhou lá [o PO refere-se a atividade de mineração de blocos de pedregulho para construção de uma casa, desenvolvida pelo mestrando/pesquisador]. Só que aí tu tem assim, oh, um animal, dois animais, três, cinco, dez, entende? Tu não tens um animal e meio ou 1,1 animal. Então, tu tens que cuidar que o domínio dessa função... ela não é uma função contínua! É uma função discreta. Né? Então, trabalhar o domínio com a ideia de que, oh, gente, um, dois, três... Isso é fundamental! E desde pequenos. Tu não precisas ir lá formalizar a $f(x)$, que nem tu sabe [o PO refere-se a uma participante que não tinha a ideia formalizada, matematicamente, do conceito de função], mas esse padrão de “se, então”, se tanto então tanto, se tanto então tanto... então no quinto dia vai ser tanto e se for para o décimo vai ser tanto, esse raciocínio que já desde pequeno tu pode desenvolver.*

E tu pode dizer, o nome disso, dessa correlação, se tanto então tanto, chama-se função. Pode! Entende? Eles vão ter um nome. Um dia eles vão dizer, bah, minha professora lá do segundo ano já me...

(00:22:05) **Ana:** *Aham! Análise combinatória, também. A gente trabalha com as roupinhas, pega as Poly [a participante Ana refere-se a um tipo de boneca que é possível trocar de roupa] e trabalha, né? Saias, quantas possibilidades, né? Vai dar com aquela saia, com aquela blusa, com aquela bermuda ...*

(00:22:20) **PO:** *Na verdade, tu trabalhas com o Princípio da Contagem, né? Isso é uma coisa. Análise Combinatória, se é arranjo, se é permutação, se é combinação... Aí é, opa... Né? Então, até hoje, a gente não sabe. Tu pegas um problema lá e (...) mudou ou não? Nem eu sei também, têm vários que eu não sei. Não sei identificar [o PO comenta, descontraidamente, sobre a dificuldade envolvida nos problemas de Análise Combinatória, sugerindo um maior grau de complexidade em relação aos problemas resolvidos pelo Princípio Fundamental da Contagem].*

(00:23:04) **Wagner:** *Então, nessa última etapa é trazer a multiplicação de novo, projetando. Se tem tantos animais, e a cada dia aumenta tantos animais, eu posso ter um jeito diferente de calcular que simplesmente ficar somando. Se eu quiser chegar no décimo dia, eu vou somar todo dia... Não, eu posso fazer de um jeito diferente. Mais ou menos é essa a ideia.*

Em vista dos dados produzidos os quais, analogamente, relacionamos aos minérios do jogo eletrônico Minecraft, anunciamos, ao leitor, o próximo capítulo dessa dissertação no qual nos dedicaremos a analisar “os minérios” extraídos de nossa pesquisa. Nesse capítulo, apresentaremos como pensamos e dividimos as categorias compreendidas para análise dos dados produzidos, tecendo, aos nossos excertos, os referenciais teóricos, nossos pilares fundamentais para realização dessa investigação.

5. CONSTITUÍNDO MATEMÁTICA POR CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E SIMULAÇÃO COM-MINECRAFT

Em atenção aos dados produzidos em nossa pesquisa, nos debruçaremos em analisá-los a partir dessa seção. Com efeito, dividimos essa seção em três subseções, pois, desse modo, delineamos categorias que estabelecem relações com a pergunta diretriz de nossa pesquisa, a qual inquiri: *Que matemática pode ser produzida por professores ao desenvolverem atividades-matemáticas-com-Minecraft na perspectiva da Cyberformação?* Nossas categorias, por sua vez, apoiam-se nos registros das atividades desenvolvidas pelos participantes dessa pesquisa, conforme destacamos previamente nesse mesmo capítulo. Observamos, igualmente, que esses registros são frutos dos encontros realizados ao longo do curso de extensão.

Nomeamos cada subseção de forma a exprimir uma ideia central compreendida, em nossa opinião, na análise dos dados produzidos pela investigação, buscando responder, possivelmente, a pergunta diretriz dessa pesquisa.

Assim, percebemos que três diferentes matemáticas podem ser produzidas por professores ao desenvolverem atividades-matemáticas-com-Minecraft, na perspectiva da Cyberformação, as quais intitulamos como subseções e como nossas próprias categorias dessa seção: Matemática da Construção, Matemática da Exploração e Matemática da Simulação.

Isso posto, seguimos para nossa primeira categoria, apresentando ao leitor os excertos através dos quais refinamos nosso entendimento sobre a matemática da construção, produzida na construção de objetos e cenários do jogo, entre outros recursos. Entendemos que essa categoria emerge ao trabalharmos atividades-matemáticas-com-Minecraft em ambientes digitais construídos com o próprio jogo, distinguindo-a como uma constituição de matemática singular.

5.1 Matemática da Construção

No dicionário de filosofia Abbagnano (2007, p. 198, grifo nosso) identificamos o uso dos termos “constructo” ou “construção lógica” para indicar “[...] **entidades cuja existência se julga confirmada pela confirmação das hipóteses ou dos sistemas linguísticos em que se encontram, mas que nunca é observável ou inferida diretamente de fatos observáveis**”.

De acordo com as considerações de Abbagnano (2007), entendemos que os termos constructo ou construção lógica são entidades as quais necessitam de uma comprovação, por meio de determinadas hipóteses, para garantir sua existência. Ou seja, não é possível

afirmarmos a existência de uma construção ou constructo sem apresentar fatos ou circunstâncias que demonstrem tal existência dessa entidade. Por entidade, podemos compreender, segundo Abbagnano (2007, p. 334), um “[...] objeto cujo *status* existencial possa ser definido”.

Desse modo, compreendemos, ainda, que as considerações de Papert (1994) sobre a prática pedagógica do Construcionismo compartilham semelhanças com os termos constructo ou construção lógica, discutidos por Abbagnano (2007). Em razão do Construcionismo (PAPERT, 1994) defender a ideia de que para haver um maior grau de aprendizagem não necessariamente deve-se anteceder um maior grau de instrução, salientamos que pode ser insuficiente uma prática pedagógica na qual o professor apenas apresenta e defini conceitos matemáticos, sem oportunizar a discussão de hipóteses as quais nos remetem à constituição de conhecimento matemático. Nesse sentido, entendemos que **esse** professor está utilizando fatos observáveis (ABBAGNANO, 2007) para garantir a existência de conceitos matemáticos, **distanciando-se** de um constructo ou de uma construção lógica. Compreendemos que a constituição matemática pode ocorrer no ato de fazer algo, colocando, metaforicamente, as mãos na massa (VALENTE, 1997; MALTEMPI, 2003), estabelecendo a confirmação de hipóteses para a construção lógica do conhecimento matemático.

Nesse viés, entendemos que os dados produzidos em nossas atividades e nas atividades dos participantes, propostas nos encontros 2, 4 e 7 do curso de extensão, apresentam excertos os quais podemos relacionar com uma matemática produzida por construção.

Durante a realização da atividade 4 do encontro 4, cujo desafio era construir um objeto redondo no jogo Minecraft, verificamos que o participante de pesquisa Wagner discute a respeito de algumas hipóteses para tentar comprovar o seu método de construção de objetos redondos no jogo Minecraft:

(00:07:01) **Wagner:** *A ideia que a gente teve, né? Foi fazer isso aqui ô [Wagner desenha na mesa branca, com um pincel azul, uma circunferência inscrita em um quadrado – Figura 34] se eu faço um círculo aqui dentro, então essas faces estão próximas.*

(00:07:07) **MP:** *Uhum.*

(00:07:07) **Wagner:** *E essas aqui eu preciso cortar.*

(00:07:12) **MP:** *De alguma forma ...*

(00:07:13) **Wagner:** *E ai eu corto fazendo isso aqui ô [Wagner aponta com o dedo a construção feita com blocos de terra no jogo eletrônico Minecraft em seu *notebook* – Figura 35].*

(00:07:14) **MP:** *Em diagonal?*

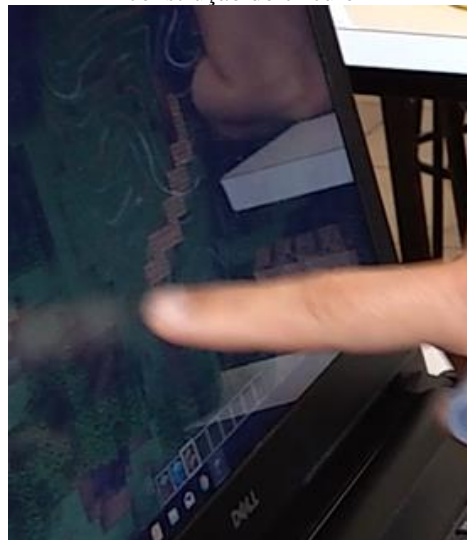
(00:07:14) **Wagner:** *Isso!*

Figura 34 – Wagner discutindo um método para desenhar um objeto redondo no jogo Minecraft



Fonte: a pesquisa.

Figura 35 – Wagner mostrando em seu *notebook* a construção do círculo



Fonte: a pesquisa.

A discussão originada pelos participantes Wagner e Ana desencadeou um processo de construção e de reflexão com a atividade proposta, incentivando os participantes a procurar um padrão para a construção de círculos no jogo Minecraft.

No decorrer desse processo, o professor orientador empenhou-se em ajudar os participantes a compreenderem o seu próprio raciocínio, discutindo, matematicamente, como eles poderiam determinar o número de blocos, utilizado para descrever um círculo de tamanho qualquer, de acordo com uma sequência de termos.

Além disso, devido às condições dos objetos do jogo Minecraft, notamos que Wagner toma como ponto de partida o desenho de um quadrado (Figura 34), pois, é possível construir um objeto com esse formato em Minecraft a partir de diversos tipos de blocos disponíveis nesse jogo. A partir disso, notamos que Wagner analisa a circunferência inscrita em um quadrado, buscando compreender um método para transformar o quadrado em uma circunferência. Em seguida, observamos que Wagner realiza cortes em diagonal os quais tangenciam as extremidades da circunferência, resultando em uma figura semelhante a uma circunferência.

Em nosso ponto de vista, os termos constructo ou construção lógica, discutidos por Abbagnano (2007), comungam com os dados apresentados nesse excerto acima (Figuras 34 e 35), uma vez que um conjunto de hipóteses, **embasadas por uma linguagem matemática, assegura a existência de uma entidade.**

Nesse caso, inclusive, o fato do participante de pesquisa Wagner sustentar suas hipóteses de acordo com o sistema do jogo Minecraft, reforça nossa concepção de que as TD

são partícipes da constituição de conhecimento matemático (ROSA, 2008), pois, atividades-matemáticas-com-Minecraft podem transformar o conhecimento matemático, em especial, no que diz respeito à construção de uma circunferência. Em vez de estudarmos a circunferência como uma entidade cujos pontos distam uma mesma distância do centro, construímos sua forma a partir de uma figura geométrica conveniente ao ambiente no qual estamos trabalhando (nesse caso, no mundo digital de Minecraft).

Assim, o desafio de construir um objeto redondo no jogo Minecraft permite que nos dediquemos a pensar sobre hipóteses distintas, semelhantemente às considerações de Rosa (2004), ao tratar da importância do discente em atribuir sentido ao que está construindo com-TD, enquanto realiza novas conjecturas com-TD. Logo, entendemos que o participante Wagner identificou caminhos alternativos para construção de objetos redondos no jogo Minecraft, uma vez que seu universo digital é composto apenas por blocos cúbicos.

Além disso, lembramos que para a realização da atividade, antecedeu-se um mínimo de instrução possível, instigando os participantes de pesquisa a formular suas próprias hipóteses para execução da atividade. Sob esses aspectos, entendemos que a atividade apregoa uma prática construcionista (PAPERT, 1994), visto que a aprendizagem não decorre, necessariamente, de um maior grau de instrução.

Ainda, de acordo com Maltempi (2003) e Valente (1997), fundamentados em Papert (1994), o processo de aprendizagem decorre na construção de um objeto, ou seja, no ato de colocar “as mãos na massa”. Entendemos, igualmente, que essa ação aufere sentido para o construtor/aprendiz, pois, conecta-o, possivelmente, ao objeto que deseja produzir, por *Agency* (ROSA, 2008), isto é, o construtor com vontade e senso de realização, determinado a construir um objeto com-TD como forma de satisfazer um desejo ou um impulso de realização pessoal.

Igualmente, entendemos que Wagner reforça sua hipótese de construção de objetos redondos no jogo Minecraft ao observar um padrão na construção de objetos redondos com diferentes tamanhos como nos sugere o excerto a seguir.

(00:07:18) **Wagner:** *E ai, o que eu faço, para eu subir isso aqui em um formato de um cone [Wagner aponta novamente para tela do notebook, indicando o círculo construído com blocos de terra no jogo Minecraft], eu vou só diminuindo. Eu vou fazendo só um bloco para dentro pelo mesmo desenho [Wagner se refere ao círculo de terra já construído], daí eu vou subindo, subindo, subindo, sempre retinho.*

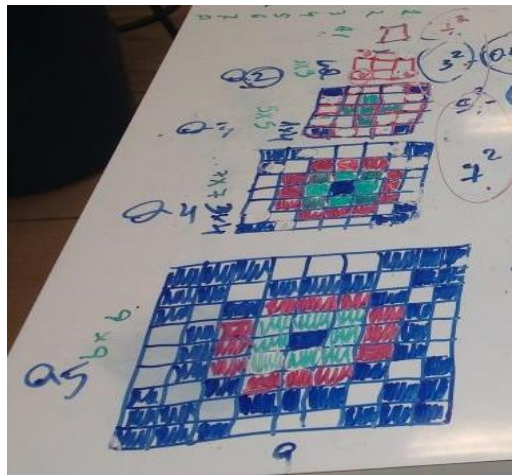
(00:07:25) **MP:** *São sempre circunferências, mas elas vão reduzindo pelo tamanho do raio.*

(00:07:29) **Wagner:** *Isso!*

(00:07:29) **Ana:** *Aah! Agora que eu entendi.*

(00:07:30) **Wagner:** *Mas assim, ô, com a escada [Wagner utilizou blocos de escada para fazer um círculo acima do círculo de terra] eu até consigo fazer, só que ao invés de eu fazer com um, dois, três dentinhos aqui [Wagner conta o número de blocos adjacentes sobre o corte feito em diagonal no quadrado de blocos de terra], aqui eu vou ter que fazer mais ô [os blocos de escada, em Minecraft, são em um formato de “L”, com níveis diferentes de altura. Logo, Wagner quis utilizá-lo para fazer, em um único traçado de círculo, dois níveis de círculos]. Aqui tem um errado ô [indicando com o dedo um bloco de escada que ele havia utilizado a mais para desenhar o novo círculo], aqui eu teria que ter feito a curva antes. Mas eu vou ter que usar mais escadas para conseguir reproduzir.*

Figura 36 – Sequência determinada por Wagner para construir um objeto redondo em Minecraft.



Fonte: a pesquisa.

De fato, Wagner identifica um método de contagem para o número de blocos necessários durante a construção de um objeto redondo no jogo Minecraft. Logo, o participante de pesquisa busca uma relação matemática para a sequência encontrada. Posteriormente, ao analisarmos a construção de Wagner, notamos que o termo geral de sua sequência é dado pela seguinte relação: $a_n = (2n - 1)^2 - [4 \cdot (S_{n-2})]$; $n \geq 3$. Significa que o termo geral a_n indica o número de blocos necessários para construir um objeto redondo de dimensão n no jogo Minecraft.

Em outras palavras, Wagner percebeu que ao construir um quadrado com blocos cujo o lado possuía um comprimento expresso por um número ímpar de blocos, era necessário retirarmos uma quantidade de blocos, dos quatro “cantos” do quadrado, equivalente a soma do n -ésimo número ímpar de blocos utilizados, subtraído de duas unidades (*eu até consigo fazer,*

só que ao invés de eu fazer com um, dois, três dentinhos aqui [Wagner conta o número de blocos adjacentes sobre o corte feito em diagonal no quadrado de blocos de terra], *aqui eu vou ter que fazer mais ô*). Em contrapartida, Wagner verificou que objetos redondos de dimensão 1 e 2 não podiam ser construídos de outro modo a não ser que respeitassem a própria forma de um quadrado cujos lados eram expressos, respectivamente, por um bloco e três blocos. Nesse sentido, como discutido anteriormente, o conhecimento é construído continuamente pelos indivíduos, no caso, Wagner, uma vez que o conhecimento não foi tratado como um objeto dado (MALTEMPI, 2005), mas, como um processo de construção.

Também, entendemos que a atividade apresentada pelo participante Stefano no encontro 7, compartilha aspectos similares aos analisados com a atividade realizada pelo participante Wagner.

Observamos, a partir da atividade proposta pelo participante Stefano, particularidades para construção de sentidos matemáticos distintos de conceitos matemáticos formais. Isto é, interpretações com as quais podemos extrair sentidos para além da matemática envolvida no universo dos livros didáticos, dos teoremas e das definições. A seguir, salientamos alguns excertos da descrição do arquivo “E7A – Apresentação da atividade do participante Stefano”:

(00:05:02) **Stefano:** *E é interessante, porque se tu for contar como quantos diamantes sobraram, que nem aquela versão clássica da velocidade, né?* [Stefano faz um movimento com o braço ascendente, em diagonal, da esquerda para direita] *Que é uma reta inclinada para cima. Como eles sobraram, tu vai ter a função inversa, com o $-x$, no caso. E aí, tu trabalha, tu foge dessa questão física clássica que a velocidade é a distância sobre o tempo.*

(00:05:30) **Stefano:** *E outra coisa é a conversão de unidades, né? Quanto vale um diamante que saiu por segundos em si, né? Tu pode contar quanto tempo ele levou na pista, quantos diamantes, daí tu faz a conversão. É uma coisa interessante de se trabalhar.*

(00:05:47) **PO:** *Cada diamante que ele perde, quanto tempo que ele aumenta?*

Notamos que o participante Stefano percebe sentidos matemáticos distintos com sua própria atividade, pois, ao “colocar a mão na massa” (VALENTE, 1997), o participante repensa sobre a construção do gráfico, em um plano cartesiano, entre as grandezas velocidade e tempo (*Quanto vale um diamante que saiu por segundos em si, né?*). Logo, Stefano associa os diamantes que sobram no baú de sua atividade à grandeza tempo. Ou seja, a velocidade do avatar no percurso de sua pista de obstáculos está ligada ao número de diamantes restantes no baú (*porque se tu for contar como quantos diamantes sobraram, que nem aquela versão clássica da velocidade, né?*). Esse processo, entendemos como construção do conhecimento

matemático, pois, em virtude dele, o aprendiz/construtor (MALTEMPI, 2003) pode repensar no próprio sentido do assunto matemático o qual ele já havia estudado, ao longo de sua formação inicial.

Mais que isso, apreciamos as considerações de Stefano como um ato de ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-Minecraft (ROSA; 2008, 2018), pois, ao imergir em sua construção, relativa a um micromundo do espaço digital desse jogo (no caso, uma pista com obstáculos), o participante pode, em nosso entendimento, transformar o seu próprio conhecimento matemático. Compreender a construção de seu produto, sua pista com obstáculos, segundo as considerações de Valente (1997) e Maltempi (2003), algo com sentido para o construtor/aprendiz, oportunizou ao participante reflexões sobre a matemática discutida em sua formação inicial, diferentemente à constituição matemática com-Minecraft (*E aí, tu trabalha, tu foge dessa questão física clássica que a velocidade é a distância sobre o tempo*).

Os recursos do jogo Minecraft, interpretados como Tecnologias Digitais (TD), nos remetem às considerações de Rosa (2008, 2018), uma vez que, com-Minecraft, Stefano pode refinar suas concepções sobre assuntos matemáticos, assim como, ampliar, possivelmente, a funcionalidade desse jogo eletrônico para os processos de ensino e de aprendizagem de matemática.

Dessa forma, também entendemos que a Cyberformação (ROSA, 2018) contribua para a compreensão do processo de construção de uma atividade-matemática-com-Minecraft do participante Stefano, de modo que possamos vislumbrar as dimensões matemática, pedagógica e tecnológica nesse ato de construção. No sentido de discutir a matemática da construção e elaborar uma atividade para seus alunos, utilizando essa matemática, a qual permite que o jogo eletrônico seja partícipe da construção do conhecimento matemático, ou seja, possibilitando aos alunos, também, serem-com, pensarem-com e saberem-fazer-com-o-Minecraft.

Entendemos que Stefano, ao elaborar sua atividade, identifica os diamantes perdidos no baú como um que reduz a velocidade do avatar no percurso dessa pista. Por isso, o professor orientador questiona o aumento de tempo que a perda de diamantes gera, isto é, ela implica uma menor velocidade do avatar no percurso. Logo, se traçássemos um gráfico para as grandezas diamantes perdidos versus velocidade, obteríamos um gráfico conforme Stefano discute, uma reta descendente. Ou seja, o processo de reflexão/discussão de ideias (ROSA, 2004, 2008) inerentes à atividade construída por Stefano, nos permite inferir que a matemática que emerge desse processo é uma matemática produzida pela própria construção da atividade e também, possível de ocorrer com a realização dessa.

Sob esses aspectos, consideramos que a construção de uma atividade-matemática-com-Minecraft pode propiciar, ao construtor/aprendiz, conforme elucidam os autores Valente (1994), Maltempi (2003), Rosa (2004, 2008), entre outros (fundamentados no Construcionismo), transformações no modo de pensarmos sobre assuntos matemáticos para além do livros didáticos ou da matemática acadêmica.

Notamos que os participantes ao realizarem a construção de um produto/constructo digital (MALTEMPI, 2003), fomentado com-Minecraft (ROSA; 2008, 2018), desenvolveram e ampliaram seu conhecimento no que diz respeito tanto ao jogo eletrônico Minecraft quanto ao seu potencial matemático, pois, desenvolvem seu raciocínio matemático no decorrer do processo de construção.

Assim, concebemos a Matemática da Construção como uma categoria desse capítulo, cujas características estão alicerçadas nos fundamentos do Construcionismo e da Cyberformação. A seguir, analisamos os dados que originaram a categoria de Exploração, a qual apresenta, a nosso ver, relações com o conceito de Aprendizagem Situada.

5.2 Matemática da Exploração

Nomeamos essa categoria de “Matemática da Exploração”, pois, ao analisarmos os dados de nossa pesquisa, encontramos excertos os quais relacionamos à exploração do ambiente de Minecraft. De fato, percebemos situações em que os participantes do curso desenvolveram suas atividades imbricadas com o ambiente e os recursos desse jogo eletrônico. Igualmente, entendemos que as atividades construídas pelos participantes da pesquisa **necessitam** dos ambientes e recursos disponíveis em Minecraft para **dar sentido aos conhecimentos matemáticos** atrelados a suas atividades.

Nesse sentido, acreditamos que o conceito de Aprendizagem Situada, discutido anteriormente, apresenta correlações com os dados produzidos em nossa pesquisa. As circunstâncias envolvidas nas atividades propostas pelos participantes, elucidam, em nosso entendimento, uma matemática específica do Minecraft, produzida com o ambiente no qual ela habita. Ou seja, é uma matemática que se só tem sentido graças ao ambiente digital desse jogo e, necessariamente, precisa dele para ser discutida. Ou seja, uma matemática produzida situadamente.

Desse modo, resgatamos as atividades desenvolvidas pelos participantes Stefano (arquivo E7A – Atividade Stefano) e Felipe (E2T – Atividade MP Eu vou, eu vou, minerar

agora eu vou, eu vou, eu vou ...), recortando excertos como evidências da constituição de conhecimento matemático por exploração com o jogo Minecraft:

Inicialmente, analisaremos o excerto da atividade desenvolvida pelo participante Stefano, conforme segue:

(00:07:36) **Stefano:** *Oh, eu perdi* [Stefano abre o baú com o avatar para verificar quanto tempo ele levou para completar o percurso].

(00:07:39) **Paula:** *Sessenta e quatro...* [Paula estava contando quantos diamantes Stefano havia perdido].

(00:07:40) **PO:** *Perdeu um só?*

(00:07:41) **Stefano:** *Não, não foi um só. Sessenta e quatro mais o resto ali* [referindo-se à diferença de sessenta e quatro por cinquenta e seis, já que é possível armazenar sessenta e quatro diamantes em um único espaço do baú].

(00:07:47) **Paula:** *Mais oito* [complementa Paula].

(00:07:39) **Stefano:** *É, sobrou cinquenta e seis do segundo* [referindo-se ao segundo espaço do baú de cima para baixo, da esquerda para direita] *e do primeiro eu perdi todos os sessenta e quatro.*

(00:08:06) **Wagner:** *Pra fazer a atividade, então, tu vai fazer uma relação com o tempo. Daí, tu vai ficar ali, cronometrando...*

(00:08:11) **Stefano:** *Pra converter, fazer primeiro tu mesmo assim, daí tu faz a relação. Ou tu pode também, inclusive... Na real, seria legal tu mesmo deixar livre, porque daí se eles conseguirem, digamos assim, acionar o cronômetro inicial, eles podem cronometrar quanto tempo leva para o diamante sair do baú também. Daí, tu deixa livre para eles chegar na melhor forma possível de achar isso ai também.*

(00:08:37) **Stefano:** *Inclusive, dá para tu também trabalhar essa diferença, né? Tu pode fazer direto: cronometrar o tempo que ele leva ou fazer a média, minha velocidade foi tanto, o tempo tal, e tu vê se dá a mesma coisa ou não. O fator erro também, porcentagem de erro.*

(00:08:49) **Stefano:** *Como eu falei, eu não parei muito para pensar nos cálculos, foi a ideia que eu tive assim, de criatividade.*

No excerto acima, verificamos uma situação proposta na atividade do participante Stefano a qual sugere utilizarmos um recurso de Minecraft, nesse caso, diamantes, para contagem de tempo. Assim, associamos a ideia do participante Stefano com o conceito de Aprendizagem Situada a qual, segundo Lave (1988, p. 8) é “[...] uma teoria que contempl[a] atores sociais ativos, localizados no tempo e no espaço, agindo reflexiva e recursivamente sobre

o mundo em que vivem e que simultaneamente constroem”. Logo, entendemos que a proposta do participante Stefano teve origem em razão do ambiente de Minecraft e, a partir dessa proposta, ele discute a matemática envolvida na situação, relacionando grandezas como tempo, velocidade e velocidade média, por meio dos recursos do jogo (*Na real, seria legal tu mesmo deixar livre, porque daí se eles conseguirem, digamos assim, acionar o cronômetro inicial, eles podem cronometrar quanto tempo leva para o diamante sair do baú também*). Ou seja, é com o cronômetro do jogo, mensurar aquilo que ali se encontra, no jogo, com o jogo.

Além disso, a construção da pista de corrida da atividade do participante Stefano foi possível em razão do ambiente e dos recursos de Minecraft. “Plugando-se” a esse ambiente e construindo os elementos dessa atividade, notamos que o participante Stefano se torna um ator ativo (LAVE, 1988) na apropriação de conceitos matemáticos que contribuem para sua formação como professor de matemática (*Como eu falei, [...] foi a ideia que eu tive assim, de criatividade*).

Inclusive, entendemos que o participante Stefano demonstra um engajamento ativo com o ambiente (ROVENGO, 1999) de Minecraft, pois, na medida em que ele interage com o ambiente de Minecraft, o participante se apropria de informações ativamente (KIRSHNER; WHITSON, 1998) tais como caminhos pedagógicos que o professor de matemática poderá desenvolver com seus alunos em sala de aula (*Inclusive, dá para tu também trabalhar essa diferença, né? Tu pode fazer direto: cronometrar o tempo que ele leva ou fazer a média, minha velocidade foi tanto, o tempo tal, e tu vê se dá a mesma coisa ou não. O fator erro também, porcentagem de erro*).

Igualmente, compreendemos que nesse excerto o participante Stefano está imbuído da ideia do saber-fazer-com (ROSA, 2018) Minecraft, isto é, o ato de agir com Minecraft de forma que ao fazer, ele se percebe e reflete sobre o que está acontecendo naquele ambiente, construindo conhecimentos matemáticos ao mesmo tempo em que se constrói como professor de matemática. Em outras palavras, na medida em que o participante Stefano apresenta sua atividade, ele se “pluga” ao jogo Minecraft para discutir matemática e, simultaneamente, desenvolve sua práxis como professor de matemática, relacionando elementos do jogo Minecraft com seu conhecimento matemático (*Pra converter, fazer primeiro tu mesmo assim, daí tu faz a relação. [...] Na real, seria legal tu mesmo deixar livre, [...] eles podem cronometrar quanto tempo leva para o diamante sair do baú também. Daí, tu deixa livre para eles chegar na melhor forma possível de achar isso aí também*).

Além disso, trazemos o excerto a seguir, da própria atividade do participante Stefano,

para sustentarmos a correlação entre a exploração no ambiente de Minecraft com o conceito de Aprendizagem Situada:

(00:15:15) **Stefano:** *Eles podem trabalhar com unidades de diamante, né? Que é outra coisa que tu desloca assim, né? O que é uma unidade, né? Ah, por que é metro? O que é isso que está estabelecido? Bom, a minha unidade vem em função do número de diamantes perdidos. Ai tu pega e já explica isso, já desloca, já sai, daí tu consegue ter um entendimento melhor do que é unidade de uma maneira geral.*

Nesse excerto, relacionamos os questionamentos levantados pelo participante Stefano com o exemplo apresentado em Lave (1991), no ato de fazer compras no supermercado. Com efeito, entendemos que o contexto e ambiente de Minecraft despertaram questões a respeito do conceito de unidade de medida sobre o participante Stefano. Desse modo, percebemos que o participante Stefano repensa a respeito da prática docente de matemática, argumentando sobre formas distintas de como compreender o que são unidades de medida (*O que é uma unidade, né? Ah, por que é metro? O que é isso que está estabelecido?*). Nesse sentido, entendemos que o ambiente de Minecraft amplia essa ideia do participante Stefano e extrapola o entendimento acadêmico acerca de unidades de medida, uma vez que Minecraft nos permite explorar esse conceito de uma maneira distinta, qual seja, situada. Afirmamos isso, uma vez que, quando Stefano menciona “*Eles podem trabalhar com unidades de diamante, né?*”, ele refere-se a uma unidade de medida do jogo, a qual é possibilitada no desenvolvimento da atividade. Somente de forma situada essa unidade faz sentido, isto é, medir tempo com unidades de diamante não é concebido em outro ambiente ou situação clássica e isso permite afirmarmos, a partir do que tratam Lave e Wenger (1991), que a aprendizagem, nesse caso, é um aspecto integral e inseparável da prática social explorada com o jogo. Há, então, uma matemática por exploração,

Similarmente, observamos que a atividade proposta pelo mestrando e participante Felipe ganha relevância na medida em que o ambiente de Minecraft proporciona uma experiência a qual só tem sentido nesse jogo eletrônico. Podemos verificar essas características, segundo os questionamentos formulados pelo mestrando e participante, tais como: **i)** Uma vez que o jogador necessita administrar seu tempo no jogo Minecraft, como ele pode estimar o tempo para a construção de uma casa em um novo mundo no jogo?; **ii)** Qual o “tamanho” da casa que esse jogador poderá criar antes de estar desprotegido dos monstros do jogo? e **iii)** É possível determinar uma relação matemática entre o tempo necessário para a construção de uma casa no jogo Minecraft e o número de blocos utilizados para construção dessa casa?

Nesse sentido, compreendemos que o mestrando e participante Felipe age de maneira

reflexiva (LAVE, 1988) a respeito do ambiente de Minecraft e procura adaptar os elementos de Minecraft no intuito de moldá-los a conhecimentos matemáticos que ele, como um professor de matemática, já conhece (PRAWAT, 1999). No entanto, explora o ambiente de forma a trazer elementos matemáticos que fazem sentido com o próprio jogo, ou seja, traz uma matemática situada e que possibilita mensurações por meio da exploração do próprio ambiente (*É possível determinar uma relação matemática entre o tempo necessário para a construção de uma casa no jogo Minecraft e o número de blocos utilizados para construção dessa casa?*).

Analogamente, o mestrando e participante Felipe explica, de acordo com a interação dos demais participantes de pesquisa com o ambiente de Minecraft na atividade proposta, como noções de proporcionalidade e funções afins podem ser discutidas, em razão da velocidade de mineração dos blocos de pedregulho ser constante, independentemente da forma adotada para mineração (com a mão ou com algum tipo de picareta). Desse modo, entendemos que a atividade criada pelo mestrando e participante Felipe estabelece uma conexão com as considerações de Lave e Wegner (1999) ao discutirem sobre como a forma do aprendiz participar, em uma situação específica, vai se modificando, uma vez que o contexto desvela a resposta que ele está buscando, delineando a resposta e tornando a participação do indivíduo plena. Em outras palavras, entendemos que o mestrando e participante Felipe conseguiu identificar, ao explorar o ambiente de Minecraft, como era possível relacionar elementos desse jogo com conhecimentos matemáticos, delineando respostas aos seus questionamentos iniciais.

Não obstante, entendemos, na perspectiva da Cyberformação (ROSA, 20xx), que o pesquisador e participante Felipe desenvolveu o ato de saber-fazer-com-Minecraft, semelhantemente ao participante Stefano, uma vez que tomado pelo ambiente de Minecraft, percebe características desse jogo a partir das quais ele consegue desenvolver uma atividade matemática, segundo seus próprios conhecimentos matemáticos, expandindo sua práxis como professor de matemática com Minecraft.

5.3 Matemática da Simulação

Nessa categoria, analisaremos os dados de nossa pesquisa por meio do conceito de simulação, discutido pelos autores Massumi (1987), Baudrillard (1991), Pawlett (2011) e Lawler (2012). A categoria de “Matemática da Simulação” originou-se a partir de atividades propostas pelos participantes do curso de extensão nas quais o jogo eletrônico *Minecraft* atua como simulacro (BAUDRILLARD, 1991), isto é, as atividades desenvolvidas com o jogo eletrônico *Minecraft* podem modificar o modo como compreendemos uma situação semelhante

em nossa realidade mundana.

Assim, percebemos que a matemática pode ser produzida a partir de uma fonte hiper-real, nesse caso, o jogo eletrônico *Minecraft*, e, inclusive, essa matemática ganha sentido na medida em que somos-com (ROSA, 2018) -o-*Minecraft*. Ou seja, entendemos que a “Matemática da Simulação” pode ser produzida ao nos transportarmos digitalmente para o avatar do jogo eletrônico *Minecraft*. Nessa perspectiva, ao realizarem as atividades com *Minecraft*, observamos que os participantes se percebem como o avatar de *Minecraft* e tomam suas decisões com o avatar desse jogo, ou seja, não diferenciam o “ser” digital e o “ser” encarnado.

Desse modo, retomamos as atividades desenvolvidas pelos participantes Stefano (arquivo E7A – Atividade do participante Stefano), Ana e Wagner (arquivo E7A – Atividade dos participantes Ana e Wagner) e Felipe (arquivo E2T – Atividade participante Felipe), recortando excertos como evidências da constituição de conhecimento matemático por simulação com o jogo *Minecraft*:

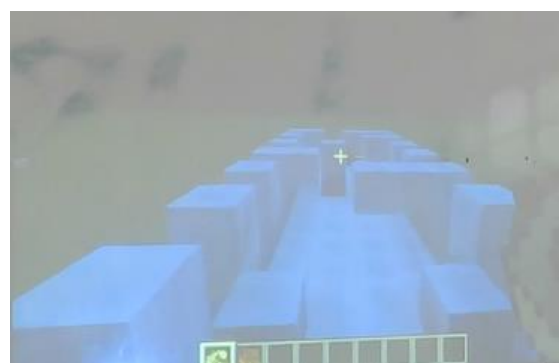
Inicialmente, analisaremos o excerto da atividade desenvolvida pelo participante Stefano, conforme segue:

(00:11:18) **Stefano:** *Oh!* [Stefano havia posicionado o avatar do jogo na parte do percurso da pista na qual o jogador se deparava com um trecho de gelo], *aqui se tu vir por cima tu tem um barco, né? Aí, aqui, tu tem a opção, se tu vai por cima* [mostrando com o avatar do jogo o percurso por uma parte superior da pista] *ou tu ir por baixo* [trecho de água e gelo] *daí tu coloca o barco aqui* [Stefano coloca o barco que o avatar do jogo estava carregando sobre a água]. *Olha que interessante, tu vai muito mais rápido. Tu desliza com o barco, então, tipo, vale mais a pena gastar um pouco mais de tempo para colocar o barco ali ou tu só passa correndo. É mais rápido? São várias questões que tu pode...*

Figura 37 – Caminho inferior da pista.



Figura 38 – Caminho superior da pista.



Fonte: a pesquisa.

(00:11:45) **PO:** *Fantástico!*

(00:11:46) **Stefano:** *E por isso a questão importante dessa pista: ela tem várias opções de caminhos. No caso, por cima, por baixo, pra tu justamente instigar eles a fazer as contas.*

(00:13:06) **PO:** *É, e tem outra, legal que o jogo interfere no que é, além do cálculo pelo cálculo.*

(00:13:15) **Stefano:** *É, o cálculo aqui seria a eficiência...*

(00:13:17) **PO:** *É, veja, você fazer um cara pensar que ele pode botar um barco e ele demorar um pouquinho mais para colocar o barco, mas, que ele economiza no tempo lá [referindo-se ao percurso da pista de obstáculos no jogo], isso é a vida. Isso é pensar matematicamente. Entende? Isso é fantástico.*

No excerto da atividade do participante Stefano, entendemos que o ato de simular, fazer parecer (PAWLETT, 2011) está presente, pois, o participante discute possibilidades de como o jogador pode percorrer sua “pista de corrida”, criada com o jogo eletrônico *Minecraft*. As estratégias que o jogador pode tomar para acelerar sua eficiência na própria “pista de corrida”, é a simulação do hiper-real (BAUDRILLARD, 1991). Independentemente de ser possível, ou não, verificarmos se um ser humano em um barco sobre o gelo consegue realizar mais rápido um certo trajeto, em vez de percorrer esse mesmo trajeto correndo ou caminhando, permite que percebamos que o hiper-real transcende as questões de cópia ou modelo verossímil em termos de realidade mundana, ressuscitando o figurativo, no qual o objeto e a substância desaparecem (BAUDRILLARD, 1991, p. 14). Em outras palavras, o simulacro precede a realidade mundana (BAUDRILLARD, 1991), uma vez que entendemos que o participante Stefano admite o hiper-real como sua própria realidade mundana, de forma a afirmar que “(00:11:46) *E por isso a questão importante dessa pista: ela tem várias opções de caminhos*”, ou seja, ele traz à tona a ideia de modelos como simulacros (LAWLER, 2012) e a possibilidade de, ao se estar-com-o-jogo, pensar em vários caminhos, inclusive a escolha do que seria para a Matemática o “melhor caminho” (LAWLER, 2012), mesmo que se considere, conforme esse autor, que esse ato seja um ato de fascismo intelectual.

Da mesma forma, compreendemos que o participante Stefano se percebe como o avatar desse jogo e faz com que a audiência de sua explanação, sobre o jogo desenvolvido por ele, também se lance como, e se sinta, avatar. Afirmamos isso, pois, ele se refere aos atos que se pode executar com o avatar, porém, integrando o seu “ser” encarnado ao “ser” digitalizado do ambiente de *Minecraft* quando menciona em (00:11:18) “*aqui se tu vir por cima tu tem um*

barco, né? Ai, aqui, tu tem a opção, se tu vai por cima”. Isto é, ele não se refere ao avatar como avatar, ou como a personagem do jogo, ou mesmo com termos do tipo “o bonequinho”, afirmando, por exemplo, se o “avatar” vir por cima ele tem um barco, né? Ou, aí, aqui, o “bonequinho” tem a opção, se ele vai por cima. Stefano se insere e insere as pessoas no jogo, ele, conforme Rosa (2018) defende, é-com-o jogo, pois, as ações tomadas com esse avatar no jogo *Minecraft* são intencionais, isto é, entendemos que o participante se torna o “ser” digitalizado. Assim, compreendemos que o participante Stefano está imbuído do ato de ser-com (ROSA, 2018)-o-*Minecraft*, pois, admite estar com o mundo digital de *Minecraft*, seu ser encarnado não se dissocia do ser digitalizado, do avatar desse jogo. Suas ações são tomadas de acordo com o universo de *Minecraft*, assumindo uma identidade digital a qual não se dissocia do seu eu encarnado. Dessa forma, a atividade-matemática-com-Minecraft desenvolvida por Stefano perfaz esse ser-com-o-Minecraft, de modo que a matemática discutida depende do jogo, depende da vivência com e no jogo, depende do que é simulado, depende do simulacro, o qual se dá vislumbrando as escolhas do ser-com-o-jogo e a reflexão sobre o saber-fazer-com-o-jogo, na perspectiva do que Rosa (2018) discute. Não obstante, identificamos, assim como PO em (00:13:17) ao afirmar “*É, veja, você fazer um cara pensar que ele pode botar um barco e ele demorar um pouquinho mais para colocar o barco, mas, que ele economiza no tempo lá, isso é a vida. Isso é pensar matematicamente*” que “Trata-se de um fazer matemático que busca pelo sentido do que está sendo realizado” (ROSA; BICUDO, 2019, p. 19), trata-se, nesse caso, com-o-Minecraft, de uma matemática da simulação.

Nesse sentido, associamos, também, ao excerto da atividade do participante Stefano, as considerações de Massumi (1987), o qual afirma que a referência externa sucumbiu e as imagens não sustentam mais uma verdade exterior. Entendemos, então, que o jogo eletrônico *Minecraft* assume, de fato, o sentido simbólico das situações mundanas, conforme Stefano afirma: “*Olha que interessante, tu vai muito mais rápido. Tu desliza com o barco, então, tipo, vale mais a pena gastar um pouco mais de tempo para colocar o barco ali ou tu só passa correndo*”, tornando-se a própria realidade mundana. Ou seja, Stefano vai muito mais rápido, pois, ele é com o barco do *Minecraft*, ele refere-se à possibilidade de cada um deslizar com o barco. Não é mais uma imagem externa, mas um ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-o-barco-do-Minecraft tornando-se com ele. É um simulacro que ressuscita o real que lhe escapa (BAUDRILLARD, 1991), pois, não seria todo mundo a quem Stefano se dirige que teria um barco para deslizar, para ser mais rápido. Mais que isso, ali, todos com *Minecraft* podem ser-com-o-barco-do *Minecraft* e vivenciar essa velocidade, pensar-matematicamente-com-

Minecraft e decidir pelo barco, ao invés de passar correndo.

Correlacionada às questões relativas aos simulacros (MASSUMI, 1987; BAUDRILLARD, 1991; PAWLETT, 2011) e do ser-com (ROSA, 2018)-o-Minecraft, notamos, então, que a atividade do participante Stefano envolve a discussão de grandezas como velocidade e tempo. Percebemos que o participante consegue vislumbrar como é possível a constituição do conhecimento matemático com sua atividade, investigando essas grandezas a partir de medições ou contas de acordo com a estratégia adotada no percurso da “pista de corrida”, criada por esse mesmo participante. Assim, vislumbramos nas falas de Stefano declaradas em (00:11:18) “*tu vai muito mais rápido*”, “*vale mais a pena gastar um pouco mais de tempo*” e “*É mais rápido?*” que esse tipo de raciocínio matemático provem da simulação gerada pela pista desenvolvida. Ou seja, simular a velocidade faz com que se pense-com-o-jogo, de modo que “[...] toda parte o hiper-realismo da simulação traduz-se pela alucinante semelhança do real consigo próprio” (BAUDRILLARD, 1991, p.34) e permita a Stefano assegurar que o percurso realizado de um jeito faz com que o jogador se movimento mais rápido. Isso é possível de averiguar por meio da simulação realizada. Nesse sentido, o pensamento matemático é produzido pela simulação.

Por conseguinte, analisaremos a atividade dos participantes Ana e Wagner, conforme o excerto a seguir:

(00:12:46) **Wagner:** *Então, assim, oh, de noite eles têm que dormir, tá? Eles têm o dia para trabalhar e a noite eles também têm a obrigação de descansar.*

(00:12:56) **Paula:** *Ah, eu já vou perguntar por que? Ah, eu quero trabalhar bastante!* [a participante Paula questiona a dupla sobre como explicar aos alunos o porquê da necessidade deles descansarem na situação do jogo].

(00:12:59) **Wagner:** *Pensa que os animais tem que descansar também.*

(00:13:00) **Paula:** *Ah, bom!*

(00:13:02) **PO:** *Não, mas, gente! É que querendo ou não, isso é objeto de discussão.*

(00:13:06) **Wagner:** *Sim, sim, muitos objetos de discussão.*

(00:13:07) **Paula:** *É verdade.*

(00:13:14) **Wagner:** *Então, olha só, eu vou começar primeiro ordenhando. Enchi um balde de leite.*

(00:13:22) **Paula:** *Como que eu nem vi!?*

(00:13:24) **Wagner:** *Eu mirei na vaca e cliquei com o botão direito* [o participante Wagner quer dizer que utilizou o avatar do jogo *Minecraft* para coletar o leite da vaca].

(00:13:25) **Paula:** *Aaah.*

(00:13:28) **Wagner:** *Com o balde na mão [o participante Wagner, novamente, faz menção ao ato de segurar o balde com o avatar do jogo *Minecraft*].*

(00:13:33) **Paula:** *Que rápido, né?*

(00:13:34) **Ana:** *É, é que o Wagner é.*

(00:13:35) **PO:** *É, esse tipo de comando, já não é um comando básico, né?*

(00:13:37) **Ana:** *Não, esse não.*

(00:13:40) **Wagner:** *É que na realidade assim, oh. Com o baldinho na mão, clicou o botão direito, já enche o baldinho de leite, tá? Então, tem 4 vacas, 4 baldinhos cheios [o participante Wagner refere-se ao número de vacas no cercado, as quais foram ordenhadas, e os baldes de leite no jogo *Minecraft*].*

(00:14:00) **Wagner:** *Não tem nenhum ovo, né? Então, aqui eu não vou coletar nada, vou só alimentar as galinhas. É só pegar o alimento na mão que todas elas vão vir para cima, oh.*

Figura 39 – Participante Wagner alimentando as galinhas no jogo *Minecraft*.



Fonte: a pesquisa.

(00:14:09) **PO:** *Bem igual!*

(00:14:10) **Wagner:** *Botão direito, saiu um coraçãozinho. Botão direito, o que que aconteceu? Opa, nasceu um filhotinho. Botão direito, botão direito e botão direito.*

Figura 40 – Reação da galinha após ser alimentada no jogo *Minecraft*.



Fonte: a pesquisa.

(00:14:23) **Wagner:** *Agora, eu vou alimentar as vacas.*

(00:14:24) **PO:** *Mais rápido que coelho gente!*

(00:14:25) **Todos:** [risadas] (...) [a partir desse trecho do vídeo, é possível observar que Wagner está alimentando as vacas no jogo *Minecraft*, enquanto o PO e a participante Ana discutem a respeito sobre o que os alunos da instituição dela estão aprendendo a respeito de números pares].

(00:14:51) **Wagner:** *Então, olha só. Alimentei as galinhas, alimentei as vacas. Agora eu pego minha folhinha* [o participante Wagner refere-se ao material impresso da atividade, entregue no começo da apresentação], *oh, saiu um ovinho aqui!*

Figura 41 – Ovo gerado após alimentar as galinhas no jogo *Minecraft*.



Fonte: a pesquisa.

(00:14:57) **Wagner:** *Eu pego a minha folhinha e vou anotar, no final do dia, na realidade. Aí é que eles vão ter um tempinho livre. O que acontece, cada dia no Minecraft dura vinte minutos. Tá? Vinte e quatro horas no Minecraft, vinte e quatro horas do nosso dia são vinte minutos no Minecraft. Como eles vão dormir à noite e eles não acordam no nascer do sol,*

então, eles vão ter um pouquinho menos de dez minutos para fazer as atividades do dia que é coletar os alimentos e alimentar os animais [o participante Wagner explica o tempo que os alunos terão para realizar as tarefas do jogo Minecraft, propostas na atividade]. Então, eu vou pedir para que eles não colem, nesse momento. Quando começar a anoitecer, eles vão lá e coletam. O leite tá pronto. Então, coletou o leite, assim, é tranquilo. Não precisa esperar a vaca botar o leite, vai lá e coleta. Agora a galinha já tem que esperar para pegar no finalzinho do dia. Então, o que a gente pode fazer. Enquanto isso, vamos guardar o leite. E eles vão ter um tempinho livre. E esse tempinho livre é importante. Eu acho bacana e sempre saliento isso com eles que como é um mundo aberto, eu posso fazer qualquer coisa e posso ir para qualquer lugar. Então, sempre quando a gente faz atividades no Minecraft, seja para explorar ou qualquer outro objetivo (...) eu sempre comento com eles sobre a necessidade de não se afastar muito, de ter uma preocupação de ficar perto de casa. Eles podem se perder no mundo. E se eles se perderem no mundo, a coisa complica um pouquinho. Claro que a gente tem algumas técnicas, digamos assim, para fazer eles voltarem. Por exemplo, dormir na cama já faz marcar um ponto de nascimento. Então, se eles se perderem ou morrerem, eles nascem de novo no lugar onde eles dormiram [o participante Wagner faz uma série de comentários a respeito do funcionamento do jogo Minecraft. Na sequência, o participante Wagner apenas comenta a respeito de outros comandos do jogo Minecraft para “nascimento” do avatar e em um local específico].

(00:17:40) **Wagner:** *Então, olha só. Quando começar a anoitecer... [o participante Wagner utilizou um recurso do jogo Minecraft para antecipar o anoitecer] Agora é a hora que eles vão ter que contar. Contar os ovos. Só passando pelo ovo ele já pega, tá? Eles vão contar a quantidade de galinhas e vão anotar. Não vão contar a quantidade de vacas e vão anotar. Feito isso, eles voltam para casa, já que é noite, eles vão dormir.*

(00:18:14) **Wagner:** *Bom, vai ser de noite e daí eles vão dormir. O que está acontecendo? No dia seguinte eles vão repetir esse procedimento, tá? Eles vão de novo, pegar o leite, alimentar as vacas, alimentar as galinhas e, no final do dia, pegar os ovos, anotar e vão fazer isso por três dias. Na realidade, esse é o segundo dia, eles vão fazer isso mais uma vez, que é o dia seguinte, e depois disso a gente não vai fazer mais. Daí a gente vai começar a pensar um pouquinho. Então, depois que eles registraram as quantidades nesses três primeiros dias, a gente diz o seguinte: [o participante Wagner começa a ler o material impresso da atividade] no terceiro dia, bom, aí tem a repetição dos procedimentos do dia anterior, ao final desse dia precisaremos responder algumas perguntas. São elas: O que acontece quando eu*

alimento os animais? Bom, os animais se reproduzem, surgem mais animais.

(00:18:51) **Ana:** *Eles casam sora! [a participante Ana responde ironicamente].*

(00:18:53) **Wagner:** *É! Pode ser [risos]. Quantas vacas aumentaram por dia?*

(00:18:57) **PO:** *Eles falaram isso?*

(00:18:58) **Ana:** *Não, não. Fui eu que inventei.*

(00:18:59) **PO:** *Ah, não! Quero saber o que eles falaram.*

(00:19:00) **Ana:** *Não, não. Eu não cheguei nessa parte ainda.*

(00:19:06) **Wagner:** *Quantas vacas aumentaram por dia? Quantas galinhas aumentaram por dia? Eles vão consultar a tabelinha e responder [nos instantes seguintes, o PO discute a respeito da formatação da folha de atividades a qual será entregue aos alunos, salientando a importância de adequá-la com imagens do mundo de Minecraft].*

(00:19:36) **Wagner:** *E, aí, a terceira pergunta: Se aumentarmos a quantidade animais, aumentamos a quantidade de alimentos produzidos? O que acontece? Se eu tenho mais, eu vou conseguir produzir mais alimentos? Sim ou não? Por quê? Se jogamos por três dias, como podemos subir a quantidade de animais e alimentos para os próximos dias? Eu joguei três dias, eu tenho uma tabelinha. Eu consigo descobrir quantos animais eu vou ter no quarto dia? Quanto de leite eu vou conseguir no quarto dia? Quantas galinhas eu vou ter no quarto dia? Eu consigo... Bom, e daí, a próxima pergunta, ao final de cinco dias, o cercado construído será suficiente para abrigar todos os animais? Aí entra a questão do formato que eles fizeram esse cercado...*

(00:20:10) **PO:** *Qual é o padrão?*

(00:20:11) **Wagner:** *Não tem padrão.*

(00:20:12) **PO:** *Não tem?*

(00:20:13) **Wagner:** *Não tem padrão. Eles podem construir livremente. Aqui eu deixei pronto já mais em função do tempo.*

(00:20:16) **PO:** *Sim, sim. Mas eu tô dizendo o padrão... o padrão de crescimento dos animais.*

(00:20:24) **Wagner:** *Alimenta o animal, um parzinho de animais, eles produzem um, sempre assim [o participante Wagner refere-se ao modo como os animais se reproduzem no jogo Minecraft]. Durante o dia, eu até posso alimentar mais de uma vez, aqui a gente não estipula isso. Alimenta uma vez por dia. Para a gente ter uma uniformidade.*

(00:20:37) **PO:** *Isto! E isso é função também!?*

(00:20:40) **Jairo:** *Professor, é isso que eu ia falar.*

(00:20:41) **PO:** *Aí tu trabalhas com a criança e tu já tá explorando a ideia de correlação.*

(00:20:52) **Jairo:** *Como ele estipulou que o animal vai aumentar uma vez por dia, né? Aí a gente vai ter um tipo de função.*

[...]

(00:23:04) **Wagner:** *Então, nessa última etapa é trazer a multiplicação de novo, projetando. Se tem tantos animais, e a cada dia aumenta tantos animais, eu posso ter um jeito diferente de calcular que simplesmente ficar somando. Se eu quiser chegar no décimo dia, eu vou somar todo dia... Não, eu posso fazer de um jeito diferente. Mais ou menos é essa a ideia.*

No excerto da atividade dos participantes Ana e Wagner, entendemos que o participante Wagner descreve a atividade da dupla, percebendo-se e sendo-com- (ROSA, 2018) o-Minecraft, uma vez que esse participante se lança com o avatar no ambiente digital de Minecraft. Ao comentar os modos de como é possível coletar leite das vacas no cercado assim como alimentar as galinhas para gerarem filhotes, compreendemos que o participante Wagner está sendo-com (ROSA, 2018) Minecraft. É ele próprio, Wagner, ser encarnado, que desenvolve as ações com Minecraft ao mesmo tempo em que esse participante assume a identidade do avatar desse jogo como um “fazendeiro” ((00:13:14) **Wagner:** *Então, olha só, eu vou começar primeiro ordenhando. Enchi um balde de leite*). Logo, a existência do ser encarnado e do ser digital não se complementam nem mesmo se sobressaem uma a outra, mas, de fato, coexistem na mesma realidade mundana, em sinergia. Logo, o participante Wagner se percebe com o avatar de Minecraft e desenvolve ações com ele ((00:13:24) **Wagner:** *Eu mirei na vaca e cliquei com o botão direito* [o participante Wagner quer dizer que utilizou o avatar do jogo Minecraft para coletar o leite da vaca]). Compreendemos, então, esse movimento como uma relação unívoca entre Wagner e Minecraft, pois, a existência e a experiência de ambos são produzidas em conjunto, em dependência um com o outro.

Além disso, compreendemos que a atividade da dupla Ana e Wagner se relaciona com o conceito de simulação, discutido pelo autor Pawlett (2011), pois a ideia da atividade se relaciona com o ato de “fazer parecer”, ou seja, o jogador “assume o papel de um fazendeiro” ((00:14:00) **Wagner:** *Não tem nenhum ovo, né? Então, aqui eu não vou coletar nada, vou só alimentar as galinhas. É só pegar o alimento na mão que todas elas vão vir para cima, oh*).

Na medida em que o participante Wagner explica o desenvolvimento da atividade, compreendemos que o hiper-realismo de Minecraft transforma nossa concepção de realidade

mundana (BAUDRILLARD, 1991; PAWLETT, 2011) no que diz respeito à criação de animais, tais como vacas e galinhas, em uma fazenda ((00:14:23) **Wagner**: *Agora, eu vou alimentar as vacas*).

A noção de tempo e de processo (BAUDRILLARD, 1991; PAWLETT, 2011) no jogo eletrônico Minecraft é diferente da realidade mundana, uma vez que basta o avatar do jogo se aproximar de um par de “vacas” e “alimentá-las” para obter instantaneamente um “filhote de vaca” bem como um par de “baldes de leite”. Semelhantemente, o ato de reproduzir “galinhas”, se resume a alimentar um par de “galinhas” e, imediatamente, obtemos um “filhote de galinha” assim como um “par de ovos de galinha”. No entanto, compreendemos que a hiper-realidade de Minecraft atua como um simulacro, conforme a concepção de Baudrillard (1991), com o qual podemos transformar nosso entendimento da realidade mundana e assumirmos que o processo da atividade proposta pela dupla de participantes Ana e Wagner ganha sentido nessa hiper-realidade de Minecraft, por exemplo, quando Wagner menciona em (00:14:51) “*Então, olha só. Alimentei as galinhas, alimentei as vacas. Agora eu pego minha folhinha* [o participante Wagner refere-se ao material impresso da atividade, entregue no começo da apresentação], *oh, saiu um ovinho aqui!*”, em (00:18:14) “[...] *ao final desse dia precisaremos responder algumas perguntas. São elas: O que acontece quando eu alimento os animais? Bom, os animais se reproduzem, surgem mais animais*”, em (00:19:06) “*Quantas vacas aumentaram por dia? Quantas galinhas aumentaram por dia?*” e em (00:19:36) “*E, aí, a terceira pergunta: Se aumentarmos a quantidade animais, aumentamos a quantidade de alimentos produzidos? O que acontece? Se eu tenho mais, eu vou conseguir produzir mais alimentos? Sim ou não? Por quê? Se jogamos por três dias, como podemos subir a quantidade de animais e alimentos para os próximos dias?*” de forma que a matemática produzida está condicionada à simulação realizada na atividade de “ser” um fazendeiro, de ser-com-o-Minecraft.

Entendemos, então, que o jogo eletrônico Minecraft atua como um simulacro (BAUDRILLARD, 1991) com o qual podemos propiciar situações mundanas em sua hiper-realidade, traduzidas pela alucinante semelhança do real consigo próprio (BAUDRILLARD, 1991). Ou seja, ao passo que nos lançamos com Minecraft, podemos ser-com- (ROSA, 2018) -o-Minecraft, nos perceber com esse espaço digital e, concomitantemente, é possível potencializarmos nossa forma de pensar matematicamente em razão de estarmos com o jogo, em sua hiper-realidade, a qual é vivenciada com a realidade mundana, de modo a modificarmos a produção de dados em outro tempo e espaço. Por exemplo, em (00:13:40) “*É que na realidade assim, oh. Com o baldinho na mão, clicou o botão direito, já enche o baldinho de leite, tá?*

*Então, tem 4 vacas, 4 baldinhos cheios [o participante Wagner refere-se ao número de vacas no cercado, as quais foram ordenhadas, e os baldes de leite no jogo *Minecraft*]", ou em (00:14:10) “Botão direito, saiu um coraçãozinho. Botão direito, o que que aconteceu? Opa, nasceu um filhotinho. Botão direito, botão direito e botão direito” complementado por (00:14:24) “**PO**: Mais rápido que coelho gente!”*

Nesse ínterim, desvelando o processo da atividade da dupla Ana e Wagner, as possibilidades para a constituição do conhecimento matemático que emergem, como a identificação de dados relativos à quantidade de “baldes de leite” ou “ovos de galinha” coletados pelo “fazendeiro”, assim como, o número de “vacas” ou “galinhas” existentes em cada um dos respectivos “cercados” e seu aumento com a reprodução desses animais, permite atribuir a esses fatores, por exemplo, o estudo de funções de variáveis discretas, as quais relacionam, para cada dia de trabalho do “fazendeiro”, uma quantidade inteira de “baldes de leite” ou “ovos de galinha” coletados pelo “fazendeiro” como, inclusive, uma quantidade inteira de “animais reproduzidos”. Dessa forma, compreendemos que a partir da atividade da dupla Ana e Wagner, é possível explorarmos tais conceitos, uma vez que estabelecem uma relação de dependência entre ambos. Inclusive, a proposta da dupla de participantes, na qual os estudantes necessitam preencher uma tabela com tais dados, nos remete ao estudo de funções, no intuito de encontrarmos um padrão tanto para o processo de “coleta do fazendeiro” quanto para o processo de “reprodução de vacas e galinhas”. Entretanto, é um processo matemático discutido e evidenciado por meio da simulação. Os dados, o comportamento, ou mesmo o modelo matemático que pode ser produzido com essa situação é substancialmente condicionado à simulação gerada com o *Minecraft* e, desse modo, entendemos que a matemática da simulação também pode ser considerada como “[...] a geração pelos modelos de um ser real sem origem e nem realidade: hiper-real” (BAIDRILLARD, 1991, p.8).

De acordo com os dados analisados nessa última categoria, prosseguimos para nossas considerações finais, destacando os aspectos que contribuíram para nossa investigação assim como salientamos possíveis pesquisas que podem se beneficiar ou dar continuidade a essa obra.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória desenvolvida ao longo da investigação desse trabalho, em nosso entendimento, contribuiu para formação dos participantes envolvidos nessa pesquisa. A constituição do conhecimento matemático desenvolvido na construção de atividades com o jogo eletrônico Minecraft, no decorrer do curso de extensão, se mostrou pelo viés do que a Cyberformação com professores que ensinam matemática defende, em termos de dimensão matemática, dimensão pedagógica e dimensão tecnológica. Compreendemos que as ações do ser-com-Minecraft, pensar-com-Minecraft e saber-fazer-com-Minecraft emergem com o trabalho realizado pelos participantes da pesquisa, na construção de atividades-matemáticas-com-Minecraft.

Desse modo, dados foram produzidos e analisados, ponderando-se suas características para responder à pergunta diretriz da pesquisa. Observamos, a partir dos excertos das atividades, a constituição do conhecimento matemático conforme as vivências dos participantes assim como o modo como expressam seus pensamentos e suas ações ao trabalhar as situações das atividades-matemáticas-com-Minecraft. Sentimo-nos atraídos pelas possibilidades do jogo eletrônico Minecraft ao mesmo tempo em que nos dedicamos para compreender as potencialidades desse jogo para a constituição de conhecimento matemático.

Ainda, identificamos matemáticas que podem ser constituídas por professores e futuros professores ao desenvolverem atividades-matemáticas-com-Minecraft na perspectiva da Cyberformação, as quais se mostram na perspectiva de adjetivos que as caracterizam, ou seja, a matemática da construção, a matemática da exploração e a matemática da simulação.

A matemática da construção se refere à dinâmica possível de se construir objetos e ambientes com o Minecraft. Essa dinâmica constitui conhecimento matemático à medida que os professores e futuros professores que ensinam matemática sabem-fazer-com- (ROSA, 2018) o-Minecraft, ou seja, elas/eles se encontram imersos no mundo digital de Minecraft construindo objetos e ambientes de forma a constituírem o conhecimento no decorrer do processo de construção, conforme a teoria de aprendizagem denominada Construcionismo (PAPERT, 1986, 1994) defende. Assim, ao tomarem decisões e realizarem ações, os professores se inserem em um único mundo-vida com as Tecnologias Digitais (TD) e, inclusive, eles constituem matemática, a qual está condicionada ao próprio processo construtivo. Nesse ínterim, compreendemos que as TD são partícipes da constituição do conhecimento e não apenas ferramentas que aceleram algum tipo de processo, isto é, se torna imprescindível, em nossa

opinião, que para que a matemática da construção se estabeleça, ou seja, para que possamos desenvolver atividades-matemáticas-com-o-jogo-eletrônico-Minecraft, na perspectiva da Cyberformação com professores que ensinam matemática, que as Tecnologias Digitais, no caso, o próprio Minecraft, seja entendido como partícipe dessa matemática e não como um adereço que auxilie ou complemente. Nessa perspectiva, vislumbramos o processo de construção de atividades-matemáticas-com-o-Minecraft, sendo-com, pensando-com e sabendo-fazer-com-(ROSA, 2018) o-Minecraft, ou seja, percebemos que nesse estudo os participantes vivenciaram o ser, pensar e saber-fazer-com-as-TD ao desenvolverem atividades dessa natureza, do mesmo modo que potencializaram e/ou transformaram suas vivências como professoras(es) com Tecnologias Digitais, se mostrando em único mundo-vida, sem dissociarem as TD de sua identidade mundana.

Em relação à matemática da exploração, podemos afirmar que essa se mostra na medida que a imersão no mundo digital acontece. Ou seja, a matemática se dá quando as(os) participantes da pesquisa mergulhados no mundo de Minecraft o exploram. A coleta de blocos de diferentes naturezas, o tempo gasto com eles, a escolha por um tipo ou outro, a exploração do ambiente criado em termos de condicionando do pensamento matemático a ser produzido, estabelecem uma relação profícua com o estar no mundo de Minecraft, de forma situada. Assim, a situação condiciona a matemática produzida, é o pensar-com-o-Minecraft que evidencia elementos matemáticos e compreensões de ações desenvolvidas no e com o jogo. Explorar, então, sugere uma ação docente em termos de formação que, antes dessa experiência vivida por esses participantes, por muitas vezes, passou despercebida. A ação de se sentir no jogo, evidenciada em diversos excertos, nos mobiliza a situar a matemática em um contexto digital e que traz à tona aspectos que só podem ser vislumbrados com o jogo.

Por sua vez, a matemática da simulação se sustenta na ação de simular, fazer parecer, compreender a precessão dos simulacros, sua concordância com aquilo que faz parte da realidade mundana, nos possibilitando analisar a constituição do conhecimento matemático com a hiper-realidade do jogo eletrônico Minecraft. Essa matemática, então, otimiza o tempo e espaço, além de possibilitar fazer conjecturas do “e se” isso acontecer, acontecendo. O professor simula uma ação no mundo de Minecraft e pensa matematicamente na/com a simulação, vivenciando um pensar matemático que não é mecânico, não é sem reflexão do todo. Ao contrário disso, vivencia um pensar matemático condicionado a situações criadas, as quais podem ou não fazer parte da sua realidade mundana. Assim, esse simular faz com que se habite a pele do outro, sendo você, em um faz de conta real, hiper-real.

Também, percebemos, por meio da apresentação feita no primeiro encontro do curso de extensão, como alguns participantes compartilhavam de um mesmo vínculo com o jogo eletrônico Minecraft, pois, seus(as) filhos(as) demonstravam interesse por esse jogo. Isso nos chamou a atenção, pois, de fato, o jogo eletrônico Minecraft faz parte de um dos jogos eletrônicos mais vendidos na história e, inclusive, está disponível para *smartphones*, plataforma na qual os(as) filhos(as) dos participantes do curso de extensão jogavam Minecraft. Assim, compreendemos que jogos eletrônicos com *smartphones* ou com interfaces hápticas (tais como gestos, toque, comandos de voz, etc.) podem dar origem a pesquisas que se contribuam dos estudos realizados em nossa investigação.

Compreendemos que a constituição do conhecimento matemático pode ser desenvolvida a partir da construção de atividades com Minecraft e, devido a isso, acreditamos que esse jogo pode estabelecer sentidos possivelmente pertinentes para professores e estudantes, ao trabalharmos conceitos matemáticos além do estudo de geometria espacial, grandezas como tempo e velocidade ou funções contínuas assim como discretas, identificadas nessa pesquisa. Entendemos que esse recurso tecnológico pode ser utilizado, inclusive, para o estudo de análise combinatória (princípio fundamental de contagem) ou, ainda, para probabilidade. Em virtude de esse jogo produzir cenários processualmente, é possível explorar características distintas em seus ambientes, como o ato de coletar blocos de minério de carvão. Esses blocos, por sua vez, são encontrados mais rapidamente, conforme o local explorado ou o bioma no qual o *avatar* inicia uma partida. Assim, o número de situações assim como a probabilidade de se encontrar blocos de minério de carvão dependem do cenário previamente criado pelo jogo Minecraft.

Ao longo da pesquisa, inclusive, percebemos que o Minecraft possui uma versão em Realidade Virtual (RV), da qual podem se originar construções distintas de atividades matemáticas, contribuindo, possivelmente, para a constituição de conhecimento matemático na perspectiva da Cyberformação com professores de matemática, inclusive.

Ainda, nos indagamos como as próprias atividades-matemáticas-com-o-Minecraft, na podem contribuir para a constituição do conhecimento matemático dos estudantes que as desenvolverem, uma vez que os participantes do curso de extensão criaram diferentes atividades-matemáticas envolvendo a possibilidade de discussão de diferentes assuntos matemáticos. Vislumbramos, a partir disso, que pesquisas que vislumbrem como podemos conduzir um processo de desenvolvimento de conceitos matemáticos, abrangendo saberes e sentidos matemáticos os quais são construídos com os recursos e funcionalidades do jogo eletrônico Minecraft, na perspectiva do estudante devam ser consideradas.

Do mesmo modo, entendemos que as atividades-matemáticas cuja a simulação seja o cerne, podem ser questão investigativa interessante, uma vez que essas, nos possibilitam o estudo de situações da nossa realidade mundana com uma hiper-realidade. Essa hiper-realidade de Minecraft pode modificar e/ou transformar nossa compreensão de situações mundanas, assim como, ela pode nos envolver com as ações específicas que podem ser investigadas e trazerem contribuições ainda mais valiosas à área de Educação Matemática.

Mergulhamos, então, em um mundo digital no qual podemos nos identificar com os elementos do mundo de Minecraft e, assim, pudemos ser-com, pensar-com e saber-fazer-com- (ROSA, 2018) o-Minecraft, interagindo com esse ambiente e desvelando uma matemática da construção, uma matemática da exploração e uma matemática da simulação. Embora essas matemáticas tenham sido tratadas de forma individual, para que seus elementos fossem melhor vislumbrados, não as concebemos de forma estanque. Elas se fazem juntas, se perpassam, se movimentam, se refletem umas nas outras. Não são distintas, assim como, resguardam particularidades. São formas de ser matemática, as quais por meio de lentes específicas trazem contribuições interessantes, quando agimos de forma a construir algo, explorar um lugar ou simular uma determinada situação. Nesse sentido, trazemos essa descrição para que o (a) professor(a) que ensina matemática perceba as potencialidades de se fazer matemática com jogos eletrônicos e perpetuar que o desenvolvimento de atividades-matemáticas dessa natureza só tem a contribuir com sua própria formação de quicá com a aprendizagem dos seu estudantes, a qual se torna cada vez mais o principal objetivo do “ser” professor que ensina matemática.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. G. **Aprendizagem Situada**. In: STIS - SEMINÁRIOS TEÓRICOS INTERDISCIPLINARES DO SEMIOTEC, 1., v. 1, 2012, Belo Horizonte. *Cadernos Didáticos e Anais...* Belo Horizonte: Faculdade de Letras da UFMG, 2012. p. 1-14. ISSN 2317-0247.
- ARAÚJO, B. “Minecraft” *ganha vida com realidade virtual mista das HoloLens; G1 testou*. **G1**, Los Angeles, 03 jul. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/tecnologia/games/e3/2015/noticia/2015/07/Minecraft-ganha-vida-com-realidade-virtual-mista-das-hololens-g1-testou.html>. Acesso em: 08 jun. 2017.
- AVATAR. In: DICIONÁRIO Universal da Língua Portuguesa. Lisboa: Priberam Informática, 1999. Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo>. Acesso em: 08 jun. 2017.
- BAUDRILLARD, J. **The precession of simulacra**. New York, 1983.
- BAUDRILLARD, J. **Simulacros e simulação**. Lisboa: Relógio d’Água, 1991.
- BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Formação de Professores?** Bauru: EDUSC, 2003.
- BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. Educação matemática na realidade do ciberespaço-que aspectos ontológicos e científicos se apresentam? **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, v. 13, n. 1, p. 33-57, 2010.
- BICUDO, M. A. V. A perplexidade: ser-com-o-computador e outras mídias. In.: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Ciberespaço: possibilidades que abre ao mundo da educação**. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 33-62.
- BICUDO, M. A. V.; SILVA, A. A. Análise de descrições de vivências em situações de constituição de conhecimento. **A prática na investigação qualitativa: exemplos de estudos**, v. 2, 2018.
- BIOMA. In: DICIONÁRIO Universal da Língua Portuguesa. Lisboa: Priberam Informática, 1999. Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo>. Acesso em: 08 jun. 2017.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S.K. **Qualitative Research for Education**. Boston, Allyn and Bacon, inc., 1982.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BONA, A. S. de. **Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - UFRGS, Porto Alegre, 2010.
- BU, L.; SCHOEN, R. (Ed.). **Model-centered learning**. Springer Science & Business Media, 2012.
- BULLA, F. D.; ROSA, M. **O Design de Tarefas-Matemáticas-com-Realidade-Aumentada: uma autorreflexão sobre o processo**. Acta Scientiae, v. 19, n. 2, 2017.
- CALDEIRA, J.P.S. **Conexões Matemáticas entre Professores em Cyberformação Mobile**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, 2016.

- D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, p. 99-120, 2005.
- DALLA VECCHIA, R. **A modelagem matemática e a realidade do mundo cibernético**. Rio Claro: UNESP, 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.
- DELEUZE, G. Plato and the Simulacrum. **October**, v. 27, p. 45-56, 1983.
- DUARTE, P. *Minecraft é o segundo jogo mais vendido da história*. **Jovem Nerd**, São Paulo, 27 fev. 2017. Disponível em: <https://jovemnerd.com.br/nerdnews/Minecraft-e-o-segundo-jogo-mais-vendido-da-historia/>. Acesso em: 06 jun. 2017.
- FALBEL, A. **Constructionism: Tools to build (and think) with**. Lego Dacta, 1993.
- FRANT, J. B. Linguagem, tecnologia e corporeidade: produção de significados para o tempo em gráficos cartesianos. **Educar em Revista**, n. SE1, p. 211-226, 2011.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?**. Editora Paz e Terra, 2014.
- HJORTH, L. **Games and Gaming: An Introduction to New Media**. Nova Iorque: Berg. 2011.
- KIRSHNER, D.; WHITSON, J. A. Obstacles to understanding cognition as situated. **Educational researcher**, v. 27, n. 8, p. 22-28, 1998.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**. Papirus editora, 2007.
- KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projetos e Aplicações**. Livro do Pré-Simpósio; IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, Petrópolis – RJ, 2007.
- LAVE, J. **Cognition in practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- LAVE, J. **Cognición en la práctica**. Barcelona: Paidós, 1991.
- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.
- LAWLER, B. R. **Mathematics as Simulacra**. California, 2012.
- LONGEN, A. *Minecraft vende 54 milhões de cópias e se torna o 3º jogo mais vendido da história*. **Adrenaline**, Florianópolis, 25 jun. 2014. Disponível em: <http://adrenaline.uol.com.br/2014/06/25/26548/Minecraft-vende-54-milhoes-de-copias-e-se-torna-o-3-jogo-mais-vendido-da-historia/>. Acesso em: 08 jun. 2017.
- LÚDICO. In: DICIONÁRIO Universal da Língua Portuguesa. Lisboa: Priberam Informática, 1999. Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo>. Acesso em: 21 jun. 2017.
- MACEDO, L. de; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2007.
- MALTEMPI, M. V. Novas tecnologias e construção de conhecimento: reflexões e perspectivas. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – CIBEM, 5., Porto. **Anais...** Porto, Portugal: Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2005.
- MALTEMPI, M. V. *Prática pedagógica e as tecnologias de informação e comunicação (TIC)*. In: S. Z. PINHO (Org.) **Oficinas de Estudos Pedagógicos: reflexões sobre a prática do ensino superior**. São Paulo: Cultura Acadêmica, p.157-169, 2008.

MASSUMI, B. Realer than real: the simulacrum according to Deleuze and Guattari. **Copyright**, v. 1, n. Fall, p. 90-6, 1987.

MONTEIRO, R. *Minecraft fica pronto faltando poucos dias para seu lançamento*. **Techtudo**, São Paulo, 16 nov. 2011. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/11/Minecraft-fica-pronto-faltando-poucos-dias-para-seu-lancamento.html>. Acesso em: 06 jun. 2017.

MÜLLER, L. *Já é possível jogar Minecraft em Realidade Virtual com o Gear VR da Samsung*. **Tecmundo**, São Paulo, 28 abr. 2016. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/Minecraft/104197-possivel-jogar-Minecraft-realidade-virtual-gear-vr-samsung.htm>. Acesso em: 08 jun. 2017.

NUNES, J. de A. **Design Instrucional na Educação Matemática**: trajetória de um professor de Matemática que elabora atividades sobre funções trigonométricas com a calculadora HP 50G. 2011. 171 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, 2011.

O GRANDE livro pró games Minecraft. 1. ed. São Paulo: **OnLine**, 2016.

O GUIA completo do Minecraft. Tradução Robério Gonçalves de Oliveira. 1. ed. São Paulo: **OnLine**, 2015.

PAPERT, S. **Constructionism**: a new opportunity for elementary science education. Proposta ao national science foundation não publicada. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1986.

PAPERT, S. Instrucionismo versus Construcionismo. In: PAPERT, S., **A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. p. 123-139.

PAWLETT, W. Simulacra+ Simulacrum. **The Baudrillard Dictionary**, 2011.

PRAWAT, R. S. Dewey, Peirce, and the learning paradox. **American educational research journal**, v. 36, n. 1, p. 47-76, 1999.

ROSA, M. **Role playing game eletrônico**: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar matemática. Rio Claro: UNESP, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

ROSA, M. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game**: relações com ensino e aprendizagem matemática em um curso à distância. Rio Claro: UNESP, 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

ROSA, M.; MUSSATO, S. Atividade-matemática-com-tecnologias-digitais-e-contextos-culturais: investigando o design como processo de cyberformação com professores de matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 8, n. 4, 2015.

ROSA, M. Inovação na Prática Docente: Iniciando pela concepção da Cyberformação com professores de Matemática – A Formação-Docente-com-Tecnologias-Digitais. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2015, Porto Alegre – **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/anais-do->

[egem/assets/2015/73605875068P.pdf](#)>. Acesso em: 01 mar. 2018.

ROSA, M. BICUDO, M. A.V. Focando a Constituição do Conhecimento Matemático que se dá no Trabalho Pedagógico que Desenvolve Atividades com Tecnologias Digitais. In.: PAULO, R. M.; FIRME, I. C.; BATISTA, C. C. **Ser professor com tecnologias: sentidos e significados**. São Paulo, Editora da UNESP, 2018. (no prelo)

ROSA, M. BICUDO, M. A.V. **Focando a constituição do conhecimento matemático que se dá no trabalho pedagógico que desenvolve atividades com tecnologias digitais**. In.: PAULO, R. M.; FIRME, I. C.; BATISTA, C. C. **Ser professor com tecnologias: sentidos e significados**. São Paulo, Editora da UNESP, 2019.

ROVEGNO, I. What is taught and learned in physical activity programs: The role of content. In: **Comunicación presentada at the Keynote presentation at the AIESEP Conference**, Besancon, France. 1999.

ROVEGNO, I.; KIRK, D. Articulations and silences in socially critical work on physical education: Toward a broader agenda. **Quest**, v. 47, n. 4, p. 447-474, 1995.

SALOMON, G. Nenhuma distribuição sem a cognição dos indivíduos: uma visão interacional dinâmica. In: SALOMON, G. (ed) **Cognições Distribuídas: Considerações Psicológicas e Educacionais**. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press. 1993

SCHIMIDT, D. A. T. **Espaços Comunicativos e Jogos Digitais: processos formativos com a inserção do jogo digital Minecraft no contexto do ensino superior e da educação básica**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - UFPR, Curitiba, 2017.

SEIDEL, D. J. **O professor de matemática online percebendo-se em Cyberformação**. Canoas: ULBRA, 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, 2013.

SEIDEL, D.; ROSA, M. Percebendo o professor de Matemática online usando tecnologias durante a cyberformação. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 6, n. 2, 2015.

SHORT, D. Teaching scientific concepts using a virtual world - Minecraft. **Teaching Science-the Journal of the Australian Science Teachers Association**, v. 58, n. 3, p. 55-58, 2012.

SILVA, L. da S.; CAVALCANTE, M. T. M.; VIANA, L. H.; MOITA, F. M. G. da S. C. A utilização do Minecraft na construção de conceitos geométricos como forma de estímulo a aprendizagem da matemática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal. **Anais...** Natal, 2016

VALENTE, J. A. **Informática na educação: instrucionismo x construcionismo**. NIED: UNICAMP, 1997. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0003.html>. Acesso em: 21 jun. 2017.

VALENTE, J. A. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. In: JOLY, M. C. R. A. (Org.) **A Tecnologia no Ensino: Implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

VANINI, L.; ROSA, N.; JUSTO, J. C. R.; PAZUCH, V. Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica/Cybereducation of Mathematics Teachers: Views to technological dimension. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 1, p. 153-171, 2013.

VANINI, L. A Construção da Concepção da Cyberformação por Professores e Tutores de Matemática Online na Formação Continuada e na sua Prática: uma análise bourdieana. Canoas: ULBRA, 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, 2015.

APÊNDICE A – TERMOS DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Ana Luísa Silva W., RG XXXXXXXXXX DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a forma/ação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudio cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantere este número de telefone [REDACTED] no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantere ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Porto Alegre, 17 de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável

[Handwritten Signature]
Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Adáucia Gisleny Costa, RG [REDACTED], DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a formação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudio cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantereire este número de telefone [REDACTED] no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantereire ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Foto feita em 16 de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável

Alana Gisleiny Costa

Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Daniele S. Santo, RG [REDACTED] DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a forma/ação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudios cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantereis este número de telefone () _____ no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantereis ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Porto Alegre, 16 de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável



Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Denise Egídio S. Ghoriz, RG [REDACTED], DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a forma/ação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudio cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“ A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantere este número de telefone () _____ no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantere ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

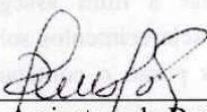
Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Palestra, 16 de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável



Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, JAIRO LUIS FONSECA DE OLIVEIRA RG [REDACTED] ECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a formação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudios cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantereí este número de telefone () _____ no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantereí ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

_____ Posto Alegre de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável

_____ *Maurício Rosa*
Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Juliana Lima Prauchner, RG [REDACTED], DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a forma/ação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudio cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantere este número de telefone [REDACTED] no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados manterei ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

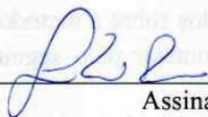
Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Porto Alegre, 16 de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável



Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Leandro Paz da Silva, RG [REDACTED] DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a formação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudiocujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“ A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantere este número de telefone ([REDACTED]) no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantere ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

_____ de 26 de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável

Leandro Da Silva

Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, LIA MOREIRA FIGAS, RG [REDACTED], DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a formação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudiocujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“ A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantereireste número de telefone ([REDACTED]) no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantereire ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Porto Alegre, 16 de SETEMBRO de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável

[Handwritten Signature]
Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Meise Rurezo Birck, RG [REDACTED], DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a forma/ação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudio cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantere este número de telefone [REDACTED] no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados manterei ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

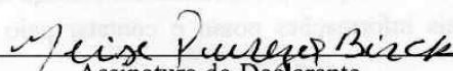
Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Porto Alegre, 16 de setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável


Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Priscila Silveira da Cruz, RG [REDACTED] DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a formação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudios cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“ A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Sérgio Silveira Rodrigues RG [REDACTED] DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a forma/ação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudio cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantereis este número de telefone () _____ no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantereis ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

Porto Alegre, 6 de Setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável

Stelvio S. Rodrigues

Assinatura do Declarante

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

Eu, Wagner S.S. Prater, RG [REDACTED] DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de participante da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Minerando a Cyberformação com Professores que Ensinam Matemática: a forma/ação matemática-pedagógica-tecnológica-estética com o jogo eletrônico Minecraft, no Xbox One e outros consoles”** e seus subprojetos, sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Maurício Rosa e Prof. Felipe Diego Bulla, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, quanto aos seguintes aspectos:

- a. Que tenho conhecimento que essa pesquisa objetiva investigar o processo de formação inicial e continuada de professores e futuros professores que ensinam matemática com o uso de Tecnologias Digitais, especificamente, o jogo eletrônico Minecraft em diferentes tipos de consoles, inclusive, smartphones, no que se refere às dimensões: matemática, pedagógica e tecnológica;
- b. Que tenho conhecimento que a produção de dados da pesquisa será feita por meio do Whatsapp (mensagens pessoais e coletivas nos chats deste serviço), mensagens de e-mail, participação na plataforma Moodle e em todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista e de gravação de imagens e áudio cujo o assunto tratado for referente à ementa do curso **“A fim de minerar? Construindo atividades-matemáticas com o jogo eletrônico Minecraft”**.
- c. Que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal no whatsapp e email pessoal (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que tenho conhecimento de estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador e dos pesquisadores para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais informações posso o contatar pelo seguinte telefone (51) 99342-2702.
- e. Que concordo que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado aos pesquisadores responsáveis;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados em eventos e periódicos científicos;
- g. Que utilizarei meu próprio smartphone e/ou outros recurso tecnológicos (tablet, laptop, etc.) para fins da pesquisa, não atribuindo ao pesquisador e tampouco à UFRGS qualquer responsabilidade referente a problemas que o aparelho possa apresentar no decorrer da pesquisa ou posterior a essa;

- h. Comprometo-me em manter o smartphone sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas, sendo de minha responsabilidade essa conexão;
- i. Que eu mantere este número de telefone ([REDACTED]) no smartphone durante todo o período da pesquisa;
- j. Que tenho conhecimento que o período de produção de dados inicia a partir da assinatura deste contrato e que pode ser estendido por mais seis meses após o término do curso de extensão (parte integrante da produção de dados da pesquisa), de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- k. Que durante o período de produção de dados mantere ativos os aplicativos solicitados para a produção de dados;
- l. Que os documentos entregues e anexos a esse termo são legítimos e caso seja necessário qualquer outro tipo de documento, entregarei assim que for solicitado.

Diante disso, DECLARO que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa, ter entendido o que me foi explicado e concordo plenamente com as cláusulas propostas e que participarei de livre e espontânea vontade.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Dr. Maurício Rosa do Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação da UFRGS.

POA, 16 de Setembro de 2017

Coordenador da Pesquisa

Pesquisador Responsável

Wagner R. Rosa

Assinatura do Declarante