

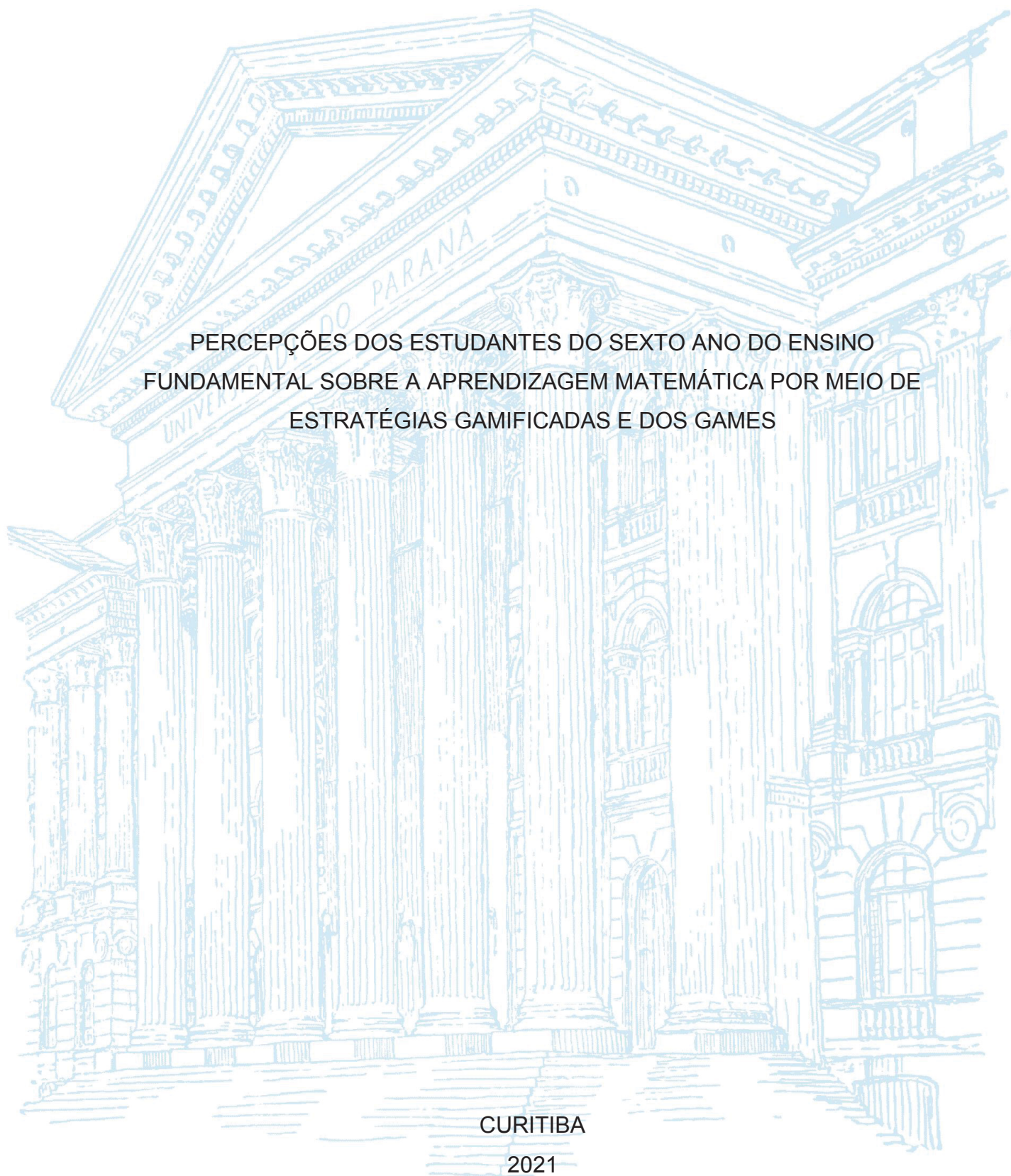
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DENISE MARIA PALLES

PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO SEXTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL SOBRE A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE
ESTRATÉGIAS GAMIFICADAS E DOS GAMES

CURITIBA

2021



DENISE MARIA PALLESI

PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO SEXTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL SOBRE A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE
ESTRATÉGIAS GAMIFICADAS E DOS GAMES

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

CURITIBA

2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

P166p Pallesi, Denise Maria
Percepções dos estudantes do sexto ano do ensino fundamental sobre a aprendizagem matemática por meio de estratégias gamificadas e dos games [recurso eletrônico] / Denise Maria Pallesi – Curitiba, 2021.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática (Ensino fundamental). 3. Jogos digitais. I. Universidade Federal do Paraná. II. Motta, Marcelo Souza. III. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **DENISE MARIA PALLES** intitulada: **PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE ESTRATÉGIAS GAMIFICADAS E DOS GAMES.**, sob orientação do Prof. Dr. MARCELO SOUZA MOTTA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 25 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica

25/08/2021 18:50:27.0

MARCELO SOUZA MOTTA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

26/08/2021 17:06:15.0

EMERSON ROLKOUSKI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

27/08/2021 03:12:57.0

LUCIANA SCHREINER DE OLIVEIRA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

A minha gratidão...

A **Deus** por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À **Universidade Federal do Paraná**, seu corpo docente, reitoria e administração, pela oportunidade.

Ao meu **orientador** Professor Dr. Marcelo Souza Motta, pela orientação e empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

A todos os **professores** aos quais sem nominar terão o meu eterno agradecimento.

Aos **amigos**, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade durante esta jornada.

Agradeço o apoio de todos os meus **familiares**.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigada.

O problema maior do ensino de ciências e matemática é o fato das mesmas serem apresentadas de forma Desinteressante, Obsoleta e Inútil, e isso DÓI para o jovem.

(Ubiratan D'Ambrosio)

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Em virtude disso, a pergunta norteadora para o desenvolvimento deste estudo é: o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos? Na busca por respostas a essa inquietação e visando alcançar o objetivo inicialmente delineado, o estudo dialoga teoricamente com autores que atuam nas áreas da Educação Matemática, das Tecnologias Digitais, e da aprendizagem baseada em *games* e da gamificação. Foram foco desta pesquisa alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola da rede pública estadual do município de Curitiba. A metodologia adotada caracteriza-se de cunho qualitativo descritivo, pois não houve por parte da pesquisadora a intenção de quantificar os dados, apenas tecer comentários a partir do objeto de estudo. Devido à pandemia enfrentada desde o início dos estudos e que perdurou até a sua finalização, o trabalho precisou ser reestruturado. Para tanto, os *games* *Monster Numbers*, *Fractions Smart Pirates* e o *Kahoot!* foram utilizados. Tais aplicativos foram selecionados por atenderem aos requisitos previamente definidos, necessários aos encaminhamentos metodológicos. Como instrumentos para a coleta e análise dos dados, além das sequências didáticas, também foram utilizados questionários, observações e anotações. Os instrumentos foram adaptados para serem respondidos remotamente de forma assíncrona e, então, foi realizada uma análise qualitativa dos dados obtidos. Os resultados encontrados indicam que o objetivo geral traçado foi alcançado, e a pergunta norteadora respondida uma vez que as atividades gamificadas mostraram-se capazes de engajar os alunos, considerando-se, entre outras questões, a participação voluntária. Para a maioria dos alunos, a metodologia poderia despertar o interesse em estudar Matemática e, consequente, na aprendizagem pela praticidade, pela diversão, por sair da rotina e, ainda, por poderem tornar o conteúdo mais fácil de aprender tendo em vista que se trata de uma temática que os atrai. Isso posto, entende-se que a gamificação, com o uso de *games*, é um recurso didático eficaz para o engajamento e motivação dos alunos na aprendizagem de conceitos matemáticos, além de ser uma metodologia versátil que pode ser utilizada tanto na modalidade presencial quanto de forma remota, podendo potencializar estratégias que viabilizam o ensino híbrido.

Palavras-chaves: Gamificação; *Games*; Aprendizagem baseada em jogos digitais; Ensino de Matemática; Pandemia da COVID-19.

ABSTRACT

This work aims to analyze whether the use of gamified strategies through games can engage students and arouse interest in learning mathematical concepts. As a result, the guiding question for the development of this study is: can the use of gamified strategies through the use of games engage students and awaken their interest in learning mathematical concepts? In search of answers to this discussion and aiming to reach the outlined objective, the study theoretically dialogues with authors whose work in the areas of Mathematics Education, Digital Technologies, and learning in games and gamification. The focus of this research was sixth-year elementary school students enrolled in a public school in the city of Curitiba. The adopted methodology stands out for its qualitative descriptive nature, as the researcher did not intend to quantify the data, only to make comments based on the object of study. Motivated by the pandemic faced from the beginning of studies and which lasted until its conclusion, the work needed to be restructured. For that, Monster Numbers, Fractions Smart Pirates, and Kahoot! were used. These apps were selected because they meet the previously defined requirements, necessary for methodological referrals. As instruments for data collection and analysis and the didactic sequences, questionnaires analyzes, and notes were also used. The instruments were adapted to be remotely answered asynchronously and then a qualitative analysis of the obtained data was performed. The results found indicate that the general objective outlined was achieved, and the guiding question answered since the gamified activities are capable of engaging students, considering, among other issues, voluntary participation. For most students, the methodology could arouse interest in studying Mathematic and, consequently, in learning for practicality, for fun, for getting out of the routine, and also because they can make the content easier to learn given that it is about a theme that attracts them. That said, it is understood that gamification, with the use of games, is an effective teaching resource for the engagement and motivation of students in the learning of mathematical concepts, in addition to being a versatile methodology that can be used both in face-to-face and in remotely, being able to leverage strategies that make hybrid teaching viable.

Keywords: Gamification; Games; Learning based on digital games; Teaching of Mathematics; COVID-19 pandemic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Adaptado da formação <i>Coursera</i> em <i>Gamification</i> do professor Kevin Werbach.....	25
Figura 2 - Ciclo de Engajamento	28
Figura 3 - Infográfico gerações x evolução tecnológica	40
Figura 4 - Interface do <i>game Monster Numbers</i>	78
Figura 5 - Interface do <i>game Monster Numbers</i>	79
Figura 6 - Interface do <i>game Monster Numbers</i>	79
Figura 7 - Interface do <i>game Monster Numbers</i>	80
Figura 8 - Interface do <i>game Fractions Smart Pirates</i>	81
Figura 9 - Interface do <i>game Fractions Smart Pirates</i>	82
Figura 10 - Interface do <i>game Fractions Smart Pirates</i>	83
Figura 11 - Interface do <i>game Fractions Smart Pirates</i>	83
Figura 12 - Página de inserção de questões no <i>Kahoot!</i>	85
Figura 13 - Configurações para o <i>Kahoot!</i>	87
Figura 14 - Atividade gamificada com o uso de <i>games</i>	102
Figura 15 - Problemas com o funcionamento dos <i>games</i>	103
Figura 16 - Tela estatística com resultados do <i>game Fractions Smart Pirates</i>	103
Figura 17 - Placar final do <i>game Kahoot!</i>	105
Figura 18 - Diálogos <i>WhatsApp</i>	106
Figura 19 - Manifestação dos alunos após finalizada a atividade	106
Figura 20 - Atividade gamificada com o uso de <i>games</i>	107
Figura 21 - Tela estatística com resultados do <i>game Monster Numbers</i>	108
Figura 22 - Placar final do <i>game Kahoot!</i>	109
Figura 23 - Tela estatística com resultados do <i>game Fractions Smart Pirates</i>	110
Figura 24 - Manifestações no grupo de <i>WhatsApp</i>	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de participantes por instrumento/turma	91
Tabela 2 - Resultados da Avaliação Diagnóstica	93
Tabela 3 - Síntese de respostas sobre frequência do uso de jogos e preferência por jogar sozinho ou em parceria	96
Tabela 4 - Resultados da Atividade Avaliativa	121
Tabela 5 - Resultados comparativos entre as atividades Avaliação Diagnóstica (AD) x Atividade Avaliativa (AA)	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elementos presentes na pirâmide de Werbach.....	25
Quadro 2 - Alunos Nativos Digitais X Professores Imigrantes Digitais.....	46
Quadro 3 - Características principais dos estilos de aprendizagem - Questionário Honey-Alonso.....	51
Quadro 4 - Organização das etapas da pesquisa	66
Quadro 5 - Principais características observadas nos <i>games</i> selecionados	87
Quadro 6 - Sentimentos despertados pelo uso dos jogos digitais.....	99
Quadro 7 - Elementos da gamificação observados nas atividades propostas.	111
Quadro 8 - Sentimento despertado durante as atividades utilizando jogos digitais.	112
Quadro 9 - Respostas para as perguntas qual jogo gostou mais ou menos e o que seria um jogo interessante	114
Quadro 10 - Possibilidade de facilitação no entendimento dos conteúdos de Matemática usando <i>games</i>	117
Quadro 11 - Possibilidade de as aulas de Matemática em formato remoto tornarem-se mais interessantes com uso de <i>games</i>	120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das idades dos alunos.	95
Gráfico 2 - Tipo de recursos tecnológicos utilizados.	95
Gráfico 3 - Uso de jogo ou outra forma de tecnologia digital para estudar Matemática	98
Gráfico 4 - Uso de <i>game</i> ou quadro/livro didático.	98
Gráfico 5 - Dificuldades no uso dos <i>games</i>	113
Gráfico 6 - Possibilidade de os <i>games</i> terem facilitado o entendimento dos conteúdos de Matemática propostos	117
Gráfico 7 - Motivação para maior esforço em função da premiação.	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS – *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida)

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

GPINTEDUC – Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação

TD – Tecnologias Digitais

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO ESCOLAR	13
3 JOGOS, GAMIFICAÇÃO, GAMES E SMARTPHONES.....	20
3.1 Jogos.....	20
3.2 Gamificação	22
3.3 Games	31
3.4 Games e Smartphones.....	35
4 SABEDORIA DIGITAL E A APRENDIZAGEM BASEADA EM GAMES	39
4.1 Nativos Digitais, Imigrantes Digitais e a Sabedoria Digital	45
4.2 Aprendizagem Baseada em Games	51
5 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	59
5.1 Instrumentos de coleta de dados	59
5.2 Etapas da pesquisa	60
5.2.1 Primeira etapa da pesquisa	61
5.2.2 Segunda etapa da pesquisa	64
5.2.3 Terceira etapa da pesquisa	64
5.2.3.1 A aplicação prática da pesquisa original.....	65
5.2.4 Reorganização dos encontros.....	66
5.2.4.1 Atividades iniciais	67
5.2.4.2 Os encontros remotos.....	68
5.2.4.2.1 Atividade gamificada com o uso de games - Turmas C e D.....	69
5.2.4.2.2 Atividade gamificada com o uso de games - Turmas A e B	72
5.2.4.3 Atividades finais.....	74
5.3 Impactos da Pandemia da COVID-19 na pesquisa	74
5.4 Games selecionados para a realização da pesquisa	76
5.4.1 O game <i>Monster Numbers</i>	77
5.4.2 O game <i>Fractions Smart Pirates</i>	80
5.4.3 O game <i>Kahoot!</i>	84
6 ANÁLISE DOS DADOS	89
6.1 Caracterização dos sujeitos	90
6.2 Análise dos dados coletados	92
6.2.1 Sequência didática em formato de avaliação diagnóstica	93

6.2.2	Questionário inicial sobre o uso de tecnologias digitais	94
6.2.3	Atividade gamificada por meio de <i>games</i>	101
6.2.3.1	Atividade gamificada por meio de <i>games</i> – Turmas C e D.....	102
6.2.3.2	Atividade gamificada por meio de <i>games</i> – Turmas A e B	107
6.2.4	Questionário final sobre a atividade gamificada com o uso de <i>games</i>	112
6.2.5	Sequência didática em formato de atividade avaliativa	121
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
	REFERÊNCIAS.....	130
	APÊNDICES	140

1 INTRODUÇÃO

Antes de iniciar a apresentação desta pesquisa, é importante ressaltar meu lugar de fala como alguém com muito interesse em tecnologia de um modo geral e, como tal, peço licença para discorrer com brevidade sobre minha vida pessoal, que direta ou indiretamente, direcionou-me ao contexto dos recursos tecnológicos digitais. Licenciada em Matemática como segunda formação, tenho alguma atuação em docência na modalidade presencial e, como prática maior, a de professor-tutor à distância. Por esse motivo, considero o contato com os discentes por meio virtual uma prática gratificante, com muitas possibilidades, levando em conta, ainda, que tais recursos estão imbricados na sociedade em que vivemos.

O meu contato com as Tecnologias Digitais (TD) no meio acadêmico deu-se, ainda durante a primeira graduação, nos anos 90. Atraída por esses artefatos, busquei, dentro das minhas limitações, conhecer um pouco dessa realidade, tentando ao máximo manter-me conectada às mais variadas possibilidades: computador *desktop*, *notebook*, celular, *smartphone*, leitor de livro digital, entre outros.

Os jogos eletrônicos fizeram parte da minha vida desde muito cedo, por meio das então “novidades” consideradas à época do *game* de mão e do “bichinho virtual” (*Tamagotchi*). Quem lembra? Embora esses *games* não façam parte do foco do presente estudo por se tratarem de recursos que se encaixam na categoria “*game* comum”, com finalidade exclusiva de entretenimento, merecem destaque pois, à época, causavam furor e encantamento entre os jovens.

Quanto ao ingresso no mestrado, em um primeiro momento, aflorou uma certa ansiedade quando, em conversa com o meu orientador, aventou-se a possibilidade de pesquisarmos a aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da gamificação e dos *games*. Considerando que os *games* fizeram parte da minha vida durante tanto tempo por serem instigantes, divertidos, capazes de prenderem a atenção de tal forma que, em muitas ocasiões, mesmo adulta, precisei impor limites a mim mesma. Assim, se eu no papel de “imigrante digital”, demonstro tal percepção frente a essa tecnologia, como poderia ser diferente entre os alunos que já nascem inseridos nesse meio? A partir dessa inquietação, propomos verificar se o uso de *games* em uma estratégia gamificada pode engajar os alunos e despertar o interesse para os conteúdos disciplinares.

Frente às leituras realizadas, bem como pela própria realidade dos dias atuais, considerando as mudanças decorrentes do uso dos recursos tecnológicos e, particularmente, neste momento ímpar de pandemia em consequência da Covid-19 causada pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2), ampliam-se as percepções sobre o papel exercido pela tecnologia nos mais variados contextos. Para esta pesquisa em particular, houve a necessidade de se repensar a sua organização como um todo. Assim, fez-se necessária algumas alterações nos recursos utilizados, nos *games* selecionados, bem como na aplicação, passando-a da modalidade presencial para o formato remoto e, dentro do possível, mantendo-se o máximo de similaridade com o projeto original.

Pautando-se no uso frequente dos recursos tecnológicos digitais na atualidade, verifica-se a necessidade de adequação dos processos educacionais de Matemática a atividades envolvendo tais recursos de maneira que, ao introduzir essas estratégias metodológicas, seja possível transformar o aprendiz em um agente ativo, responsável pela construção de sua própria aprendizagem (MOTTA, 2008, 2012, 2017). Nessa direção, pretendeu-se verificar se a criação de uma estratégia gamificada, mediante o uso de *games*, pode transformar a sala de aula em um espaço dinâmico, favorecendo o engajamento dos alunos, tornando as aulas mais atrativas e divertidas, tendo como consequência, a possibilidade de contribuir na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Com isso, buscam-se respostas para a seguinte questão: o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para aprendizagem de conceitos matemáticos?

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. O primeiro capítulo, nomeado “Introdução”, discorre sobre as motivações que levaram à pesquisa, destacando o objetivo geral e a questão norteadora.

O segundo capítulo, intitulado “Tecnologias digitais no contexto escolar”, aborda as transformações decorrentes do uso contínuo de tais tecnologias nos modos de viver, de pensar, de se comunicar entre os sujeitos, na sociedade tecnológica, bem como do seu uso para a aprendizagem no contexto educacional.

No terceiro capítulo, denominado “Jogos, gamificação, *games* e *smartphones*”, procura-se detalhar os elementos do jogo, abordando-os a partir de suas principais características. Apresenta-se algumas definições e elementos da gamificação com foco na definição aceita pelo Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC)¹. Procura-se pormenorizar um *game* e evidenciar o potencial dos dispositivos móveis, como os *smartphones*, em atividades pedagógicas.

O quarto capítulo, “Sabedoria digital e aprendizagem baseada em *games*”, pauta-se no entendimento das gerações ao longo de décadas até a atualidade, com algumas de suas nuances e mudanças nos modos de viver, agir e interagir em cada época, culminando na sabedoria digital (PRENSKY, 2001, 2009, 2010, 2013). Aborda-se também alguns estilos de aprendizagem com foco na aprendizagem baseada em *games*, defendida pelo principal teórico utilizado nesta pesquisa, Marc Prensky.

O quinto capítulo, “Metodologia da pesquisa”, versa sobre a forma como se desenvolveu esta pesquisa, as características e o público-alvo, destacando os principais procedimentos e instrumentos metodológicos antes e durante o contexto de pandemia. Discorre-se, ainda, sobre os *games* selecionados com os conteúdos de Matemática, constituídos pelas quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e pelas frações, bem como detalha-se suas características e funcionalidades. Além disso, é neste capítulo que se destacam as adequações necessárias devido ao contexto de pandemia.

O sexto capítulo apresenta a análise dos dados, explanando os dados coletados através de observações e anotações provenientes das atividades práticas remotas e por meio das respostas dos alunos aos demais instrumentos utilizados.

Por fim, no sétimo capítulo, intitulado “Considerações finais”, discute-se as considerações e conclusões do estudo proposto.

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

2 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO ESCOLAR

Frente ao atual cenário tecnológico presente na sociedade, é indiscutível a necessidade de inserção de novas propostas metodológicas no contexto escolar. Diante disso, é imperioso buscar atender aos anseios das gerações contemporâneas por um ensino cada vez mais tecnológico e ativo, contribuindo para o protagonismo do estudante em sua própria aprendizagem. No atual momento de pandemia, verifica-se a importância desses recursos que se tornaram ainda mais necessários e indispensáveis como meios de comunicação no âmbito pessoal e profissional, viabilizando a continuidade de tarefas diárias corriqueiras, do trabalho e do ensino.

Não obstante, percebe-se a inserção das Tecnologias Digitais (TD) como potencializadora do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Kenski (2007, p. 19-23), “[...] as tecnologias invadem as nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-estar. [...] Alguns autores contemporâneos falam mesmo que estamos vivendo em plena ‘sociedade tecnológica’”. Assim, é estabelecida uma nova era relacionada aos avanços tecnológicos, podendo ser caracterizada pelo amplo acesso à informação, à interatividade² e à construção do conhecimento útil para o cidadão. Ela é “viabilizada principalmente pela revolução tecnológica e pela reorganização da estrutura social, que passa a funcionar em redes, ampliando o acesso à internet e facilitando a comunicação entre as pessoas” (CORRÊA; FRANÇA; BEZERRA, 2015, p. 5).

Kenski (2007, p.15) ressalta que “as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias”. A autora enfatiza que o tipo de tecnologia predominante em um dado período determina cada época. Assim, designações como Idade da Pedra, do Bronze ou dos Metais, representam historicamente tecnologias inovadoras desenvolvidas para a utilização da humanidade (KENSKI, 2013).

² Esta pesquisa utiliza os conceitos de interatividade e interação considerados pelo GPINTEDUC, baseados em Belloni (1999). Para a autora, o termo interatividade vem sendo usado com dois significados diferentes, sendo aceito pelo grupo como virtualidade técnica que ocorre entre pessoas e máquinas. A interação, por sua vez, é uma ação recíproca entre dois ou mais sujeitos, podendo ser de forma direta ou indireta (mediatizada por algum veículo técnico de comunicação, como por exemplo, o telefone).

Segundo Kenski (2003, p. 13), todos os utensílios do cotidiano pessoal e profissional são de diferentes formas, ferramentas tecnológicas. “Quando falamos da maneira como utilizamos cada ferramenta para realizar determinada ação, referimo-nos à técnica. A tecnologia é o conjunto de tudo isso: as ferramentas e as técnicas que correspondem aos usos que lhes destinamos em cada época”.

Além disso, essas tecnologias não são feitas apenas de produtos e equipamentos,

[...] em muitos casos, alguns espaços ou produtos são utilizados como suportes, para que as ações ocorram. Um exemplo: as chamadas ‘tecnologias da inteligência (Lévy, 1993)’, construções internalizadas nos espaços da memória das pessoas e que foram criadas pelos homens para avançar no conhecimento e aprender mais. A linguagem oral, a escrita e a linguagem digital (dos computadores) são exemplos paradigmáticos desse tipo de tecnologia. (KENSKI, 2003, p. 15).

Lévy (1993) teoriza que no mundo das telecomunicações e da informática são elaboradas novas maneiras de pensar e de conviver. As relações humanas, de trabalho e da própria inteligência são dependentes da “metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados [sic] por uma informática cada vez mais avançada” (LÉVY, 1993, p. 7).

Kenski (2013) destaca que o ritmo acelerado do tempo e espaço reflete o ritmo imposto pelo uso amplificado das tecnologias. Borba, Silva e Gadaniadis (2014) concordam com a afirmação, pois para os autores, esse acelerado ritmo evolutivo da humanidade também é evidenciado na forma com que as inovações tecnológicas vêm tomando corpo. Atualmente, tais inovações são uma característica marcante de nossa sociedade. A todo instante veem-se surgir novos tipos ou atualizações de “[...] linguagens de programação, sistemas operacionais, *softwares*, aplicativos para internet, redes sociais e equipamentos eletrônicos multifuncionais portáteis, como *notebooks*, *tablets*, telefones celulares, câmeras digitais, dentre outros” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 11).

Tais impactos das TD nas transformações sociais também são percebidos nos documentos norteadores educacionais, como mostra a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental II. Ela concorda que deve-se considerar as mudanças sociais que a cultura digital tem promovido na sociedade contemporânea. Isso é devido ao avanço e à multiplicação dos recursos tecnológicos disponíveis, como

computadores, *smartphones*, *tablets* e afins por meio dos quais os estudantes são inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens vêm se engajando “cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil” (BRASIL, 2018, p. 61).

Embora a literatura aponte a participação ativa das tecnologias na vida das pessoas, no âmbito escolar, estranhamente, ainda persiste certa resistência ao seu uso, o que pode ser observado na dessincronia entre o desenvolvimento da tecnologia e da educação. “[E]sta última deveria estar na vanguarda, puxando o desenvolvimento de tecnologia; isto é, à frente do seu tempo em relação a ações, ideias e experiência com tecnologia” (BARANAUSKAS, 2018, p. 44-45).

Nota-se que tal resistência ao uso desses recursos já vinha sendo questionada muito antes da virada do milênio. D’Ambrósio (1996, p. 80), por exemplo, aponta que “a escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia”. Kenski (2013) reforça essa ideia ao argumentar que a educação escolar, em todos os seus níveis, ainda se encontra moldada na cultura industrial que existia no final do Século XIX. Prensky (2012, p. 39) constata que uma das razões que resultam na falta de êxito na educação pode ser verificada “no fato de estarmos trabalhando duro para educar uma nova geração com meios antigos, lançando mão de ferramentas que deixaram de ser eficazes”. Henrique e Bairral (2019, p. 115), destacam que, em paralelo ao avanço tecnológico, a falta de inserção desses recursos em sala de aula, geram recorrentes preocupações no meio educacional porque, infelizmente, “muitas escolas ainda se orientam em um modelo tradicional de ensino que valoriza a decoreba de fórmulas e a reprodução de procedimentos rotineiros”. Evidencia-se neste momento que o assunto em questão – uso de recursos tecnológicos visando o rompimento com o ensino tradicional – está posto com intuito meramente comparativo temporal, pretendendo-se problematizá-lo na sequência das discussões.

Retomando o contexto, verifica-se que há um lapso temporal de 23 anos entre as afirmações de D’Ambrósio (1996) e Henrique e Bairral (2019), levando a reflexões acerca da motivação e/ou da desmotivação de alguns profissionais de instituições de ensino ao rechaçarem o uso de recursos diferenciados, entre eles, os tecnológicos digitais, os quais podem potencializar novas abordagens em sala de aula. Nesse sentido, Valente (2018, p. 20-22) ressalta “que a sala de aula está completamente fora

de sintonia com o resto da sociedade, especialmente em relação aos seus alunos”. O autor ainda argumenta que a inquietação diante disso recai sobre a probabilidade de que grande parte dos integrantes da comunidade escolar, “como gestores, professores e alunos, fora dos muros das instituições de ensino desfrutem de muitos benefícios da cultura digital” (VALENTE, 2018, p. 20-22). No entanto, na sala de aula, ainda prevalece a relutância diante de sua inserção nessa cultura.

Uma das possibilidades para o uso de tecnologias não serem empregadas tal como se gostaria no âmbito escolar pode ser explicada pelo que escreve Valente (2018):

As tentativas de uso das tecnologias digitais na educação podem ser caracterizadas como pontuais e, em muitas situações, como periféricas, uma vez que não proporcionaram inovações nas concepções educacionais e nas atividades pedagógicas. Elas não mudaram a maneira como o currículo é desenvolvido e nem alteraram os processos de ensino e de aprendizagem. Ou seja, as mudanças na educação, se é que houve alguma, estão distantes do que acontece nos demais segmentos da nossa sociedade. (VALENTE, 2018, p. 23).

Nesse contexto, Brito (2006, p. 13) defende que a utilização de tecnologias na esfera educacional não pode ser responsabilizada por todas as mudanças que se espera no ensino, “uma vez que seu uso vai infinitamente além do fato de implantá-la. A tecnologia não mudará a educação, o que importa é a forma como ela será utilizada”. Concordando com essa concepção, Oliveira et al. (2019, p. 95) afirmam que a simples inserção de recursos tecnológicos “na escola não é suficiente para que uma prática pedagógica diferenciada se torne efetiva. A potencialidade não reside nos dispositivos, mas sim na sua interatividade com o homem”.

Embora a hipótese do uso equivocado de recursos tecnológicos no contexto escolar, entre outros fatores, possam de alguma forma limitar a sua aplicabilidade, a literatura aponta autores como Motta (2012), Valente (2018), Obata, Mocrosky e Kalinke (2018), Silva e Bairral (2019), para citar alguns, que vêm apostando nos benefícios que esses artefatos podem proporcionar ao ensino visto que a “sala de aula deve ter uma dinâmica coerente com as ações que desenvolvemos no dia-a-dia, cada vez mais mediadas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (VALENTE, 2018, p. 19).

Xavier (2005, p. 7) compreende que, “não se deve ignorar a dimensão enriquecedora da percepção trazida pelas tecnologias digitais se aplicadas à

educação”. O computador foi apresentado pelo autor como exemplo de equipamento tecnológico, que ao ser inserido no contexto escolar, poderia (e ainda pode), no mínimo, aumentar o interesse dos estudantes nas mais diversas situações de aprendizagem, mesmo que estas não sejam necessariamente novas. Com esse recurso, a atenção dos alunos pode ser atraída a partir de qualquer novidade pedagógica, posto que os aprendizes são naturalmente movidos pela curiosidade, característica inerente aos seres humanos, “fazendo-os supor que é possível aprender até mesmo brincando” (XAVIER, 2005, p. 7).

Motta (2012) acredita que o uso de tais recursos na educação traz uma série de características positivas, das quais destacam-se:

- 1) permite que grandes volumes de informações sejam reunidos e recuperados de maneira ágil e rápida à medida que se façam necessários; 2) permite a socialização de experiências preciosas do mundo real por meio de simulações de ambientes interativos e construtores de aprendizagens significativas. (MOTTA, 2012, p. 77).

Nesse cenário, as mídias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática participam de forma ativa em processos que envolvem atividades dinâmicas e em metodologias inovadoras, tornando os conteúdos mais atrativos. Contudo, Borba e Penteado (2015) consideram que a relação entre a informática e a educação matemática, não deve ser pensada em termos de práticas que pioram ou melhoram o desempenho dos alunos, mas como um “novo ator” no cenário educacional. Para os autores, o interesse recai sobre as possibilidades que esses recursos apresentam, sem comparações com as demais práticas que não utilizam essa tecnologia. E, ainda, segundo Dullius, Haetniger e Quartieri (2010, p. 147), o que se propõe para o ensino de Matemática é que “se possa aproveitar os recursos tecnológicos, tanto pela receptividade social que possuem, como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos estudantes”.

Silva e Bairral (2019) pontuam que, com o uso de recursos tecnológicos em sala de aula, as possibilidades de ensinar e aprender Matemática podem ser ampliadas porque despertam o interesse dos alunos. Além disso,

- [...] é possível que eles deduzam propriedades e descubram conceitos matemáticos por meio de exploração de atividades em *softwares* gratuitos, nos quais deduzir uma propriedade significa estabelecer uma cadeia lógica de raciocínios conectando propriedades do enunciado às propriedades

decorrentes. O que muitas vezes pode ser difícil de desenvolver com o uso do lápis e papel. (SILVA; BAIRRAL, 2019, p. 34).

Para Motta (2008), esses recursos tecnológicos estão a serviço do ensino e aprendizagem da Matemática, por terem o potencial de proporcionar

[...] ao aluno a criação de uma imagem diferente da disciplina, bem como o enriquecimento de práticas pedagógicas que desenvolvem a exploração, a criatividade, a ludicidade, o raciocínio lógico, a interatividade, a socialização, a afetividade e a reflexão crítica. (MOTTA, 2008, p. 18).

Motta (2012) assegura que “o ensino de Matemática, [...] deve buscar estratégias metodológicas, com o apoio das tecnologias, de forma a criar situações que façam do aluno agente ativo na construção de sua própria aprendizagem” (MOTTA, 2012, p. 80). Como consequência, faz-se necessário proporcionar meios para transformar a utilização dos recursos tecnológicos em uma “atividade experimental rica, em que o aluno seja instigado a desenvolver seus processos matemáticos fundamentais, caracterizando um fazer matemático significativo” (MOTTA, 2017, p. 172).

Diante desses argumentos, pode-se considerar que o uso desses recursos configura como um caminho necessário a ser trilhado pela comunidade escolar nas diversas esferas educacionais. A escola deve buscar meios viáveis para transformar essa realidade arraigada em um número significativo de instituições de ensino. “Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes” (BRASIL, 2018, p. 61). Em paralelo a esse universo, urge a necessidade de serem realizadas constantes pesquisas na área da Educação Matemática, bem como o amplo compartilhamento dessas práticas, buscando difundir tais estratégias no meio acadêmico.

Nessa direção, Kalinke, Mocrosky e Estephan (2013, p. 359) sustentam que “[...] a disseminação de computadores, da Internet e dos recursos a ela associados despertou, e continua despertando, o interesse de pesquisadores de diversas áreas e se constitui como um campo importante para pesquisa”. Na área da Educação Matemática, o uso desses recursos, assumem posição de destaque,

[...] quer pelas discussões que sinalizam cada vez mais a importância de o ensino da Matemática sintonizar-se com as necessidades e demandas para

a vida em sociedade; quer pelo reconhecimento das complexidades que envolvem a formação do professor que ensina Matemática na educação básica; quer pelos resultados que seu uso pode propiciar. De qualquer modo, a utilização de novas tecnologias está se tornando uma praxe em muitas atividades pedagógicas. (KALINKE; MOCROSKY; ESTEPHAN, 2013).

Essas pesquisas visam investigar novas possibilidades de aproveitar os variados recursos tecnológicos existentes, fomentando um estilo de ensino e aprendizagem que possa acompanhar as mudanças que vêm ocorrendo na sociedade tecnológica. Além disso, discutir o papel que a Matemática pode desempenhar no ensino é de extrema importância, pois ela

[...] tem muito a colaborar na formação básica da cidadania, dando aos cidadãos condições de se inserirem no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. É indispensável que o currículo de matemática seja estruturado de forma a contribuir para a formação de capacidades intelectuais, estruturação do pensamento, desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno, e seja aplicado na resolução de problemas. (MOTTA, 2012, p. 76).

Powell (2019) discute os avanços quanto às pesquisas envolvendo recursos tecnológicos e matemática. Para o autor, embora ambos sejam tão antigos quanto os seres humanos, [...] “hoje em dia o ensino de matemática se esforça para dar conta da rapidez nas mudanças das tecnologias digitais” (POWELL, 2019, p. 9). O autor ressalta que quando o foco das investigações gira em torno das tecnologias móveis, “*smartphones* e *tablets*, e seus aplicativos e *softwares*”, há poucas pesquisas na área de educação matemática, e que esse fenômeno não ocorre somente no Brasil.

Nota-se, a partir dessa breve revisão literária sobre pesquisas acerca do assunto, que Kalinke, Mocrosky e Estephan (2013) mostram-se otimistas quanto ao interesse de pesquisadores da área. Embora Powell (2019) enfatize que a literatura apresenta escassez de pesquisas relacionadas à temática, caminhando em descompasso com a rápida evolução tecnológica. Isso sugere que pesquisas voltadas às TD, tal como a presente dissertação, vêm somar à aplicação e difusão de tais recursos, podendo trazer contribuições enriquecedoras ao meio acadêmico.

Nesse viés, no capítulo seguinte, “Jogos, gamificação, *games* e *smartphones*”, serão abordados tais recursos, seus elementos, principais características e algumas definições aceitas com base na literatura consultada.

3 JOGOS, GAMIFICAÇÃO, GAMES E SMARTPHONES

Na atualidade, frente à gama de possibilidades tecnológicas presentes no cotidiano, buscam-se meios para atrelar o uso das TD ao ensino de Matemática proporcionando uma aprendizagem mais interativa, lúdica, colaborativa e ativa. Contando com a pergunta “o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos?”, vislumbra-se a possibilidade de utilizar esses recursos para o engajamento dos alunos na aprendizagem dos conteúdos propostos. O que se pretende contextualizar neste capítulo.

3.1 Jogos

O jogo já vem sendo discutido desde um período em que as TD não faziam parte da realidade cotidiana da sociedade, como se pode verificar através de Huizinga (2000) que propõe uma das primeiras definições conhecidas para o jogo.

[...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida quotidiana". (HUIZINGA, 2000, p. 20).

Buscando elementos para criar uma definição para o jogo que fosse capaz de explicar o que relaciona os jogos de computador aos demais jogos, bem como o que acontece nas fronteiras do campo dos jogos, Juul (2003), a partir da literatura, reúne em uma tabela um apanhado de definições de jogo. Em função de sua análise, ele percebe que alguns termos são comuns entre várias das definições tabuladas e, inicialmente, destaca dez características principais: regras, resultados, metas, mundo, interação, separação (fora da vida cotidiana/limites), não trabalho, meios menos eficientes³, agrupamento social e ficção.

³ Nota da pesquisadora. Meios menos eficientes referem-se à definição de jogo idealizada por Suits (1978) e tabulada por Juul (2003), a qual transcreve-se: “[j]ogar um jogo é envolver-se numa atividade voltada para a realização de um conjunto de coisas, usando apenas meios permitidos pelas regras, onde as mesmas proíbem os meios mais eficientes em favor dos meios menos eficientes, e onde tais regras são aceitas apenas por tornarem possível tal atividade” (SUITS, 1978, p. 34, *Apud*, JUUL, 2003, p. 31, tradução nossa).

Tomando como base tais características, Juul (2003) reorganiza os termos, propondo apenas seis pontos principais: regras; resultados variáveis; os resultados têm seus polos; esforço do jogador; ligação entre o jogador e o valor dos resultados; consequências negociáveis (JUUL, 2003, p. 35, tradução nossa).

De posse desses resultados, Juul (2003) apresenta a sua definição para o jogo:

Um jogo é um sistema formal baseado em regras com resultados variáveis e quantificáveis, onde diferentes resultados são atribuídos a valores diferentes, o jogador se esforça para influenciar o resultado, e o mesmo sente-se ligado ao resultado, sendo que as consequências dessas atividades são opcionais e negociáveis. (JUUL, 2003, p. 35, tradução nossa).

Ressalta-se que as atividades cooperativas, não citadas em tais definições, mas presentes nos jogos, segundo Antunes et al. (2018), propiciam inúmeros benefícios. Auxiliam na resolução de problemas, na cultura da paz pela aprendizagem com o outro e na possibilidade do reconhecimento de diferentes pontos de vista e o sentimento de pertencimento a um grupo. De acordo com os autores, os jogos cooperativos, no campo das metodologias ativas, adquirem importância por terem uma linguagem acessível à geração dos jogos, voltada a trabalhos em grupo e a resolução de problemas que, de forma individual, poderiam ser de difícil acesso. Ressalta-se que, as metodologias ativas⁴ “estão relacionadas com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades em que são protagonistas da própria aprendizagem” (VALENTE, 2018, p. 25).

Munhoz, Battaiola e Heemann (2016) fazem distinção entre o jogo cooperativo, que visa o entretenimento, e o jogo colaborativo, idealizado com propósitos educativos. Segundo eles, entre outras características, o jogo cooperativo é baseado em regras, tem objetivos definidos, gera ação coletiva, os personagens têm habilidades específicas para as ações que desenvolvem no jogo que podem ou não ser dependentes de recompensa. Esta, quando ocorre, é distribuída igualmente entre os jogadores, ou seja, todos ganham ou perdem juntos. Ainda, o jogo cooperativo “não visa uma produção de valor ou a criação de algo novo, tem o propósito de propiciar experiências e divertimento aos jogadores”. Embora o jogo colaborativo possa seguir alguns desses conceitos, possui finalidades que perpassam o ato de jogar, apresentando uma diferença fundamental, pois busca “a construção de novos

⁴ Para saber mais sobre metodologias ativas acesse: <https://educacao.imagine.com.br/metodologias-ativas/>.

conhecimentos. Neste sentido, toma um conceito muito significativo na distinção entre cooperação e colaboração que é a criação de algo novo” (MUNHOZ; BATTAIOLA; HEEMANN, 2016, p. 1220).

Alves (2015, p. 18) reforça, entre outras características, a ideia do jogo como uma atividade voluntária, pois quando se é obrigado a jogar por ordem de outrem, não se trata mais de um jogo. Além disso, “ele também não é algo essencial, pode ser considerado algo supérfluo e só se torna urgente se o prazer que se sente com a atividade o transformar em uma necessidade”.

Diante dessa análise preliminar, por meio das definições e características aqui destacadas, para esta pesquisa, adota-se a definição de jogo idealizada pelo grupo de pesquisas GPINTEDUC, o qual a criou visando atender aos propósitos das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas pelos integrantes do grupo:

Jogo é uma atividade recreativa, tendo a finalidade de entretenimento, possuindo metas, regras, *feedback* e participação voluntária. Envolve estimulação mental e/ou física. Dentro dessa perspectiva de atividade recreativa, podem ser apresentados tanto na forma analógica⁵, quanto na forma digital. (GPINTEDUC, s.d.).

Buscou-se com a caracterização do jogo um ponto de partida para dar suporte quanto a viabilidade do uso desse recurso no contexto da aprendizagem que, enquanto atividade lúdica, é utilizado e aceito há bastante tempo. A partir desse contexto, direcionam-se os olhares à gamificação.

3.2 Gamificação

A gamificação consiste em uma metodologia ativa que surgiu como consequência da utilização dos jogos em contextos de programação de *softwares* e posteriormente foi evidenciada por empresários que enxergaram na utilização dos jogos um aumento na interação entre os seus serviços e os consumidores. Frente às argumentações de que a gamificação há muito existe, não se tratando assim de uma prática recente, Fadel e Ulbricht (2014, p. 6) asseguram que o que mudou nos dias

⁵ Segundo o entendimento do grupo de pesquisas GPINTEDUC, o jogo analógico é aquele apoiado no uso de materiais concretos, não dispondo de elementos digitais. Já o jogo no formato digital, necessita de um sistema computacional para ser programado e utilizado. Para esse grupo, os jogos digitais são considerados *games*.

atuais é “a compreensão do processo, sua relevância para a educação e, principalmente, a responsabilidade em sua aplicação”.

O termo gamificação ou, como também é encontrado na literatura brasileira, gameficação, é uma adaptação do original *gamification*, oriunda da palavra em inglês *game* que,

[...] em termos gerais, [...] se refere ao conjunto de estratégias organizacionais que transformam um ambiente real e seus objetivos a partir dos conceitos e mecanismos de jogos para a resolução de problemáticas ou desenvolvimento de certos conteúdos em grupos ou de forma individualizada carregando consigo elementos de engajamento lúdico do público alvo. (MONTANARO, 2018, p. 2).

Segundo Busarello (2016), a *Gamification*

[...] é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos. (BUSARELLO, 2016, p. 18).

De acordo com Mattar (2017), o termo gamificação não é uma palavra que entrou e ainda continua na moda. O autor concorda com duas definições clássicas: a de Deterding et al. (2011) e a de Sheldon, (2012). Para Deterding et al. (2011, p. 10, tradução nossa), a “gamificação é o uso de elementos de *design* de *games* em contextos de não *games*”; e para Sheldon (2012, p. 75 *apud* Mattar, 2017, p. 85), a gamificação é “a aplicação de mecânicas de *games* a atividades que não são de *games*”.

Fuchs e Nesteriuk (2018, p. 21) enfatizam que “todas as definições de gamificação propostas desde 2002 baseiam-se na ideia de que os jogos digitais são uma referência sem a qual a gamificação não poderia ser concebida”. Burk (2014, p. XVI), defende que a “gamificação é um método para engajar indivíduos digitalmente em vez de pessoalmente, o que significa que os jogadores irão interagir com computadores, *smartphones*, monitores portáteis e outros dispositivos digitais”.

Kapp (2013) assegura que embora não seja dependente da tecnologia, o advento dos dispositivos tecnológicos tornou ubíquos o desenvolvimento e a implantação da gamificação. O autor define a gamificação como “o uso de mecânica, estética e pensamento baseados em *games* para engajar pessoas, motivar a ação, promover o aprendizado e resolver problemas” (KAPP, 2013, *on-line*, tradução nossa).

Para Montanaro (2018):

[...] buscar um ensino baseado nos conceitos da gamificação não é simplesmente adotar sistemas de pontuação, bonificação ou ranqueamento, ainda que estas características, quando bem utilizadas, podem ser muito benéficas. Mais do que isso, é se apropriar criativamente das potencialidades da convergência midiática para motivar a busca de soluções para problemas para além da absorção de informações. (MONTANARO, 2018, p. 6).

Além disso, a gamificação “não tem por intenção ensinar diretamente” (GARONE; NESTERIUK, 2018, p. 179). O seu objetivo “é o de motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação” (BURKE, 2015, p. XVII). E, ainda, a gamificação “pode ser desenvolvida em suas qualidades mais intrigantes, sobretudo quando se considera o propósito de um engajamento ativo do estudante no contexto da sala de aula, dos conteúdos programáticos e dos objetivos curriculares” (MONTANARO, 2018, p. 2).

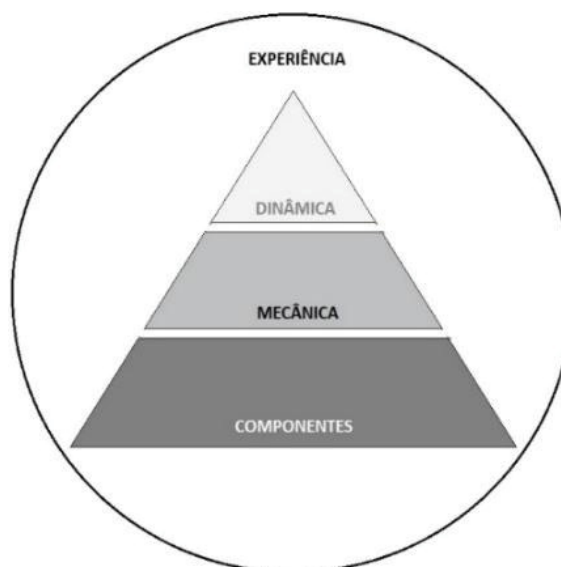
Alves (2015, p. 41) destaca que os elementos dos *games* representam uma caixa de ferramentas utilizada para criar a sua solução de aprendizagem gamificada. A autora evidencia a formação *Coursera*⁶ em *Gamification* proposta pelo professor Kevin Werbach. A referida formação apresenta os elementos dos *games* como padrões regulares que podem ser combinados de diferentes maneiras, possibilitando a construção de um jogo.

A estrutura representada por uma pirâmide (Fig. 1), apresenta na porção superior o que Werbach chama de dinâmica, constituída a partir de elementos responsáveis pela coerência e padrões regulares à experiência. A mecânica fica no meio da pirâmide, é onde estão os elementos que promovem a ação e movimentam as coisas, ou seja: os verbos. Na base da pirâmide ficam os componentes do jogo, formas específicas de fazer o que a mecânica e a dinâmica representam; seriam como substantivos.

A experiência pode ser vista no entorno da pirâmide e representa o que se busca promover com a gamificação. A estética empregada no *game* é a parte crítica da experiência, “pois ela é responsável por criar de alguma forma um senso de ‘verdade’ para esta experiência e gerar a credibilidade necessária para que a experiência aconteça da forma como desejamos” (ALVES, 2015, p. 43).

⁶ Formação *Coursera*: para saber mais, acesse: <https://www.coursera.org/learn/gamification>.

Figura 1 - Adaptado da formação *Coursera em Gamification* do professor Kevin Werbach.



Fonte: Alves (2015, p. 43).

De acordo com esse estudo, Alves (2015, p. 47) explica que “nos níveis mais baixos da pirâmide (descritos no Quadro 1), encontram-se os elementos que colocam em prática o que está sendo posto na dinâmica e mecânica que fazem que o sistema funcione”. A autora conclui que “experiência e *game* não são a mesma coisa. Experiência é a forma como você se sente quando joga. *Game* é o conjunto de regras, a estética, a combinação entre seus elementos que promove a experiência” (ALVES, 2015, p. 47).

Quadro 1 - Elementos presentes na pirâmide de Werbach

Elementos da dinâmica dos <i>games</i>	Constrições	Restringem o alcance do objeto através do caminho mais óbvio, incentivando o pensamento criativo e estratégico.
	Emoções	Diferem das emoções provocadas pelos <i>games</i> como alegria ou tristeza por estarmos de alguma forma conectados à realidade, uma vez que o objetivo é a aprendizagem. Porém a emoção de alcançar um objetivo, motivação por <i>feedback</i> e recompensas são essenciais.
	Narrativa “ <i>storytelling</i> ” ou	É a história. Deve permitir ao jogador estabelecer uma correlação com o contexto evitando que o sistema gamificado se torne um amontoado de abstrações.
	Progressão	Mecanismos que permitem ao jogador verificar o seu progresso e o estimulam a prosseguir.
	Relacionamento	Amigos, colegas e oponentes são elementos sociais essenciais para o ambiente do <i>game</i> .
Elementos da mecânica dos <i>games</i>	Desafios	Em síntese, são os objetivos que mobilizam o jogador a buscar o estado de vitória.
	Sorte	Elementos que causam a sensação de aleatoriedade ou sorte.
	Cooperação e competição	São responsáveis por promover resultados, possibilitando alcançar o estado de vitória.

	<i>Feedback</i>	Tem papel fundamental para que o jogador perceba que o objetivo proposto pode ser alcançado, permitindo acompanhar o seu progresso e diversificar diferentes estratégias.
	Aquisição de recursos	São adquiridos durante o jogo para conquista de algo maior.
	Recompensas	São os benefícios conquistados que podem ser representados por distintivos, vidas, direito a jogar novamente.
	Transações	São as compras, vendas e trocas que podem servir para movimentação para uma fase seguinte de maior complexidade.
	Turnos	Alternância de jogadas entre jogadores.
	Estados de vitória	Pode ser representado por um time vencedor, pontuação, conquista de território, eliminação de invasores, entre outros.
Elementos dos componentes dos games	Realizações	Mecanismo de recompensa por desafio cumprido.
	Avatares	Representação visual do personagem mostrada ao jogador.
	<i>Badges</i>	Representações visuais das realizações ou resultados obtidos.
	<i>Boss Fights</i>	Desafio grande ou muito difícil para passar de fase ou nível.
	Coleções	Coletar ou colecionar coisas ao longo do jogo, como distintivos.
	Combate	Luta a ser travada.
	Desbloqueio de conteúdos	Destravamento de conteúdo mediante a alguma ação necessária.
	Doar	Altruísmo ou doação pode fazer com que o jogador deseje permanecer no sistema gamificado.
	Placar ou “ <i>leaderbord</i> ”	<i>Ranking</i> que permite ao jogador visualizar sua posição em relação aos demais jogadores.
	Níveis	Graus de dificuldade que permite ao jogador desenvolver suas habilidades enquanto avança de nível.
	Pontos	Acúmulo de pontos no decorrer do sistema gamificado.
	Investigação ou exploração	Implica na busca de algo ou explorar e investigar visando alcançar resultados.
	Gráfico social	Consiste em fazer do seu sistema gamificado uma extensão do seu círculo social.
	Bens virtuais	Coisas virtuais pagas com moedas virtuais ou mesmo reais como, por exemplo, uma propriedade ou um conjunto de cores de um desenho em um sistema gamificado.

Fonte: Adaptado de Alves (2015).

O modelo baseado na formação *Coursera* representa alguns dos elementos mais comuns presentes nos *games*, porém não cobre todos os elementos possíveis. Ressalta-se não haver entre os elementos um melhor ou mais eficaz, mas finalidades para as quais cada elemento melhor se aplica, podendo eles assumir variadas combinações visando alcançar um objetivo específico (ALVES, 2015).

Jane McGonigal (2011) estabelece uma analogia apontando para quatro características definidoras compartilhadas pelos jogos que, retirando-se as diferenças de gênero e as complexidades tecnológicas, podem propiciar a criação de um ambiente gamificado: objetivos (metas), regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. Tais características são detalhadas, conforme segue:

[o] objetivo é o resultado específico que os jogadores trabalharão para alcançar. Ele concentra sua atenção e orienta continuamente sua participação ao longo do jogo. A finalidade do jogo fornece aos jogadores um senso de propósito.

As regras instruem sobre como os jogadores podem atingir as metas. Ao remover ou limitar as maneiras óbvias de chegar ao objetivo, as regras levam os jogadores a explorar espaços e possibilidades anteriormente desconhecidos. Eles estimulam a criatividade e permitem o pensamento estratégico.

O sistema de *feedback* informa aos jogadores o quão perto eles estão de atingir a meta. Podendo ser na forma de pontos, níveis, pontuações ou barra de progresso. Ou, em sua forma mais básica, o sistema de *feedback* pode ser tão simples quanto o conhecimento dos jogadores sobre um resultado final: “O jogo acaba quando...”. O *feedback* em tempo real serve como uma promessa aos jogadores de que a meta é definitivamente alcançável e fornece motivação para continuar jogando.

Finalmente, a participação voluntária requer que todos os que estão jogando com conhecimento e boa vontade aceitem a finalidade do jogo, as regras e o *feedback*. A compreensão do jogo estabelece um terreno comum para que várias pessoas joguem juntas. E a liberdade de entrar ou sair de uma partida a qualquer momento garante que o trabalho intencionalmente estressante e desafiador seja experimentado como uma atividade segura e prazerosa. (MCGONIGAL, 2011, p. 21, tradução nossa).

Analogia semelhante é corroborada por Busarello (2016) ao apresentar a relação de características dos jogos, as quais aponta como essenciais para o desenvolvimento de artefatos gamificados. As características por ele propostas trazem a participação voluntária como resultado da soma dos mecanismos: metas + regras + *feedback*. Segundo o autor, esses mecanismos funcionam como um “motor motivacional” podendo contribuir para o engajamento do indivíduo.

Para Fortunato e Tecner (2017), o *feedback* proporcionado pelos jogos, figuram como ferramenta de engajamento, juntamente com a ação e a motivação. Os autores representam o engajamento norteado por essa tríade, que pode ser observada na Figura 2. Para esses autores, o engajamento é um sistema cíclico e estabelece uma motivação inicial para o jogador agir, necessitando de uma consequência que seja relacionada “ao desafio, gerando uma informação que é avaliada pelo próprio aluno, o que caracteriza um *feedback*. Esse *feedback*, por sua vez, age em conjunto com algum mecanismo de motivação, impulsionando, assim, novo ciclo” (FORTUNATO; TECHNER, 2017, p. 383). O *feedback*, dentro do ciclo de engajamento, deve ser suficientemente rápido para que o aluno possa estabelecer uma relação direta com a sua ação, motivando-o a agir novamente.

Figura 2 - Ciclo de engajamento



Fonte: Fortunato e Techner (2017, p. 383).

O *feedback* pode ser desencadeado tanto para o acerto quanto para o erro. O erro, por sua vez, é um fator de grande relevância no processo de aprendizagem, como fundamentado por Grandó (1995). Embora a autora aborde o assunto em outra época e contexto, pode ser direcionado às discussões quanto ao uso de *games*. Quando o erro ocorre durante a resolução de problemas, o seu aspecto positivo é evidenciado através da reflexão do aluno sobre a sua própria ação, o que pode auxiliar na evolução do conceito. Analisar o erro, para o professor, ajuda-o a compreender e interpretar o desenvolvimento das ideias e do raciocínio do aluno. Durante o processo de aprendizagem, a autora se posiciona contrária ao aspecto punitivo da escola diante do erro, que o ressalta como oposto ao certo e não como constitutivo dele. Para Grandó (1995, p. 108), “o erro, no processo de construção de um conceito, é muito mais frutífero ao sujeito, exigindo uma análise mais profunda do que um mero acerto casual”.

Outra característica de grande relevância para a temática são as narrativas, que Busarello (2016, p. 72) apresenta como “essenciais para a gamificação”. Com essa afirmação, o autor pressupõe que o desenvolvimento de acontecimentos em uma história, é criado em um mundo independente da realidade do aluno, porém, esse universo também pode fazer parte do contexto da vida real. Segundo ele, a narrativa, bem como a “história narrada, são fundamentadas em regras próprias com caráter generativo, ou seja, tem a capacidade de gerar novas regras”. O autor afirma que as histórias dentro de sistemas gamificados dão significado para as experiências vividas e fornece contextos para aplicação de tarefas. Unir conceitos de jogos a conceitos de

narrativas, proporcionam a criação de histórias interativas, possibilitando o engajamento, motivando o indivíduo a prosseguir na atividade.

É interessante notar que um projeto gamificado pode ser composto não apenas por elementos de *design* de jogos, como grande parte dos apoiadores desse tipo de aprendizagem defendem. Um projeto gamificado pode ser composto por um *game*,

[...] desde que ele atenda ao objetivo que se pretende no processo de gamificação. Se o objetivo for melhorar a aprendizagem da matemática, pode-se, por exemplo, inserir os tais elementos de jogo numa aula - um processo habitual da gamificação - ou dentro de uma dinâmica, propor a utilização de um jogo educativo de matemática já desenvolvido anteriormente, ou seja, os *serious games*⁷ podem ser utilizados como instrumentos de um processo de gamificação. Por outro lado, não é tão simples imaginar o sentido contrário, ou seja, aplicar total ou parcialmente o processo de gamificação em um contexto de utilização de um *serious game*, afinal, estes já são “gamificados” por natureza. (DOMINGUES, 2018, p. 18).

Embora a estratégia gamificada vem contribuindo para trazer resultados positivos em contextos de marketing e no meio educacional, nem todos os olhares para essa metodologia mostram-se favoráveis. O que pode ser notado em estudos desenvolvidos por autores como Bogost (2011), Mattar e Czeszak (2017), Toda, Valle e Isatoni (2018), Fava (2018), entre outros.

Bogost (2011, *on-line*, tradução nossa) declara que a gamificação se trata de uma “besteira” (*bullshit*) de *marketing*, inventada por consultores que se utilizam dos *videogames* para enganar o consumidor em meio aos seus grandes negócios onde, segundo ele, a “besteira” já impera de qualquer maneira. Sua crítica à gamificação recai sobre os interesses que atendem a esses indivíduos, os quais simplificam a estratégia, tornando-a fácil e repetível: basta adicionar pontos. Nesse contexto, o objetivo da gamificação, de acordo com o autor, é facilitar a venda, favorecendo os fornecedores e não as pessoas. Diante disso, Bogost (2011) sugere o termo *exploitationware*, que envolve a noção de exploração mercantil.

Mattar e Czeszak (2017, p. 60) identificaram críticas na literatura sobre o conceito e a prática da gamificação por “ângulos como: a simplicidade (em relação ao *design* de *games*), a subserviência ao capitalismo, a fusão dos espaços do trabalho e

⁷ *Serious games* é uma terminologia que foi estabelecida na década de 1970 e caracteriza jogos como dispositivos educacionais para quaisquer faixas etárias e situações diversificadas. Os *serious games* facilitam a comunicação de conceitos e fatos – devido à dramatização de problemas e motivação – além de contribuírem para o desenvolvimento de estratégias, a tomada de decisão, o desempenho de papéis, dentre outras vantagens em um ambiente em que o *feedback* é instituído de maneira ágil.

do lazer e a vigilância, dentre outros”. O trabalho teve como objetivo desvendar os aspectos negativos da gamificação, tanto na teoria quanto na prática, devido à importância e extensão social alcançados pelo fenômeno em tão pouco tempo.

Na mesma linha, Fava (2018, p. 62) tece críticas à gamificação com argumentos ao uso indiscriminado de elementos motivacionais pelas empresas para qualquer tipo de problema, alguns nocivos como o consumo de cigarro, por exemplo. Além disso, “a gamificação ignora a realidade cotidiana aproveitando-se de fantasias. [...] e em vez de *tornar* o trabalho gratificante, ela faz o trabalho *parecer* gratificante”.

Embora essas críticas à gamificação centrem-se no campo da administração e do marketing, Mattar e Czeszak (2017) consideram estendê-las também ao âmbito educacional, indagando até que ponto elas também se sustentariam na área, uma vez que a estratégia já se constituiu uma rica tradição nesse meio.

Nessa direção, Toda, Valle e Isatoni (2018) realizaram um mapeamento sistemático visando identificar possíveis resultados negativos que podem ocorrer na gamificação quando aplicada em contextos educacionais. Com base nos resultados obtidos, os autores identificaram quatro efeitos negativos: “baixo desempenho” é o problema mais relatado, surgindo em tarefas e situações em que a gamificação prejudica ou atrapalha o processo de aprendizagem; “comportamento inadequado”, ocorrendo porque a gamificação causou um efeito diferente (positivo ou negativo) no contexto da aprendizagem em que foi aplicado, seja devido a um planejamento inadequado ou pela falta dele; “desinteresse”, ocorrendo quando a gamificação não influenciou nem para melhor nem para pior o ganho de conhecimento dos alunos; e “perda da eficiência”, relacionando-se à perda gradual da motivação e engajamento da estratégia gamificada. Isso porque a motivação e o envolvimento dos alunos diminuíram ao longo do tempo, seja pelo motivo de não entenderem as regras ou por acreditarem que isso poderia afetar suas notas.

Segundo os autores, todos esses problemas decorrem da falta de métodos e/ou estruturas adequadas para o planejamento e implantação da estratégia gamificada em contexto de aprendizagem (TODA; VALLE; ISATONI, 2018).

E, por fim, considerando a utilização de jogos digitais nesta pesquisa, assunto tratado na sequência, e estando os mesmos intimamente ligados aos computadores, consoles de *videogame* e dispositivos móveis como celulares e *tablets*, Santaella e Feitoza (2009, p. IV), reiteram que a expressão mais apropriada e genérica para o termo *game* em português seria jogos eletrônicos, assim, “[...] quando dizemos

‘*games*’ estamos nos referindo a jogos construídos para suportes tecnológicos eletrônicos ou computacionais”.

Isso posto, ao longo desta pesquisa, com o objetivo de parametrizar a utilização entre os termos “jogos digitais” e “*game*”, salvo em citações diretas, respeitando à autoria, sempre que a literatura consultada fizer referência a jogos digitais, utilizar-se-á o termo “*game*”.

Nessa mesma linha, com a finalidade de padronizar os termos, foi utilizada a definição de “gamificação” aceita pelo grupo de pesquisas GPINTEDUC que, por não encontrar uma definição que pudesse atender a compreensão do grupo sobre gamificação no contexto educacional, elaborou uma direcionada aos propósitos das pesquisas que os seus integrantes vêm desenvolvendo. Assim,

A gamificação, em contexto educacional, é uma metodologia que utiliza elementos de *design* de jogos ancorados em mecânicas, dinâmicas e componentes. A combinação dessas três categorias implica em uma estratégia gamificada, podendo oportunizar o engajamento e a aprendizagem em contexto de não-jogo, não implicando necessariamente na utilização de tecnologias digitais. (GPINTEDUC, s.d.).

Como evidenciado na definição acima, o uso de tecnologia digital não é intrínseco à metodologia de gamificação, porém, isso não implica na sua “exclusão”. Nesse sentido, considerando que os *games* compõem a presente estratégia gamificada, ao longo desta pesquisa, o uso do termo gamificação, se dará em referência a utilização de *games*.

Ressalta-se que, embora esse trabalho faça uso de recursos tecnológicos, o professor poderá abrir mão desses instrumentos, utilizando somente os elementos resultantes de uma estratégia gamificada, conforme sugerido por inúmeros autores.

3.3 Games

Alia-se a rápida evolução das TD às “fortes alterações comportamentais, sobretudo dos jovens, [aumentando] a tensão na busca de alternativas metodológicas que possam atrair os estudantes para o mundo do saber, o qual exige certo rigor e disciplina” (MAZZIONI, 2009, p. 3). Trabalhar com metodologias inovadoras seja sempre um desafio, principalmente quando não há familiaridade com a estratégia. Além disso, nos processos educacionais, os resultados esperados podem sofrer

interferência de fatores como as condições estruturais da escola, as condições de trabalho docente, as condições sociais do aluno e dos recursos disponíveis – situações amplamente vivenciadas diante do contexto de pandemia.

Uma dessas alternativas metodológicas encontra-se na possibilidade do uso de *games* diante de suas características e elementos que fazem com que esse recurso esteja tão presente entre as gerações dos jogos. Assim, buscou-se, inicialmente, em Lucchese e Ribeiro (2009, p. 9), algumas compreensões sobre definição de *games*. Em seu artigo “Conceituação de Jogos Digitais”, os autores identificam que “muitos, senão todos, os elementos utilizados na argumentação [sobre *games*], excetuando o caráter digital da mídia em questão, também se aplicam aos jogos [não-*games*] numa visão mais ampla”. A partir dessa constatação, emerge nos autores o questionamento de quais seriam os elementos pertencentes aos *games*, caracterizando-os e distinguindo-os de forma única de outras representações de jogos.

Em uma primeira análise, Lucchese e Ribeiro (2009, p. 9) evidenciam que os *games* “estão intimamente ligados aos computadores, numa visão mais abrangente, como PCs, consoles de *videogame* e celulares”. Porém, sabe-se “que muitos jogos, movem-se entre as mídias: jogos de cartas são jogados em computadores; jogos esportivos são adaptados para computadores; jogos de computador ocasionalmente tornam-se jogos de tabuleiro” (JUUL, 2003, p. 40, tradução nossa).

Lucchese e Ribeiro (2009) exemplificam esse movimento por meio dos jogos de tabuleiro existentes nos formatos físico e virtual (*games*). Em ambos os casos, mantêm-se as regras e os elementos que identificam o jogo. O que se altera é a sua forma de representação através de objetos físicos e elementos gráficos interativos em um monitor, respectivamente. Entre outros argumentos, os autores destacam que a principal característica que distingue os *games* dos não-*games*, é a abstração. Eles ressaltam que o *game* deve ser desenvolvido em um mundo fictício e lúdico. Nos não-*games*, o mundo fictício existe, porém, limita-se ao imaginário do jogador, não sendo compartilhado ou delimitado como nos *games*.

Outra característica marcante apontada pelos supramencionados autores diz respeito à existência de regras mais rígidas nos *games*. Embora haja regras em ambos os tipos de jogos, nos não-*games* a negociação quase sempre está presente, podendo-se optar ou não por algum tipo específico de punição, que pode ser definida e aceita pelos participantes no início ou no decorrer do jogo.

Já nos *games*, ainda de acordo com Lucchese e Ribeiro (2009), essa flexibilidade é pouco comum tendo em vista que as regras já vêm definidas pelos algoritmos de computador. Embora alguns tipos de *games* possam, a partir de configurações específicas, personalizar determinadas regras, os mecanismos são pouco triviais e menos flexíveis se comparados às negociações dos não-*games*.

“No que tange a classificação dos jogos digitais, não há consenso na literatura, coexistindo assim diversas classificações, cada qual considerando não necessariamente os mesmos critérios” (LUCCHESI; RIBEIRO, 2009, p. 10). Nessa perspectiva, os *games* geralmente são classificados por meio de agrupamentos, apresentando características e obedecendo critérios de similaridades. Essas características e critérios mais comuns consistem no objetivo dentro do contexto em que o jogador está inserido, bem como, na forma de condução do personagem e a interatividade com o ambiente.

Nesse viés, Petry (2016, p. 31) apresenta determinadas características que formam o conceito de *game*:

(1) liberdade; (2) regras; (3) produção de um estado de ânimo; (4) capacidade de modificação de regras durante o processo do jogo; (5) a possível existência de elementos antagônicos (conflitos) que estimulem os jogadores a superá-los; (6) objetivos intrínsecos ao jogo ou formulados pelos jogadores; (7) a circunscrição de pontos de partida e pontos de final do jogo, bem como, (8) a possibilidade de tomada de decisões por parte do jogador – formam também uma estrutura ontológica que torna o jogo digital um objeto singular na cultura contemporânea, tal como se ele fosse uma espécie de condensado de seus elementos, às vezes, negativos, mas em sua maioria esmagadora, positivos e indicativos da riqueza e grandiosidade do *Homo ludens* (PETRY, 2016, p. 60, grifos do autor).

Embora não haja um consenso literário sobre a definição de um *game*, Kapp (2012 p. 23, tradução nossa) assume que um *game* “é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*, conferindo um resultado quantificável, muitas vezes provocando uma reação emocional”. Para Mendes (2006), descrever um *game* vai muito além, uma vez que estão inseridos em uma grande complexidade social. Sendo igualmente complexos, porém, preservam as características dos demais jogos que não envolvem tecnologias digitais. Assim, o *game* é sinônimo de atividade lúdica, relacionado às atividades de lazer. Pressupõe um sistema de regras previamente estabelecidas que em sua maioria não se pode mudar e, por fim, é um objeto para se jogar.

Diante do crescimento da Tecnologia Educativa, os jogos educacionais representam “uma ferramenta complementar na construção e fixação de conceitos desenvolvidos em sala de aula, bem como num recurso motivador tanto para o professor, como para o aluno” (TAROUÇO, et al., 2004, p. 7).

Leite e Mendonça (2013, p. 132) defendem que a utilização desses artefatos educacionais permite integrar conceitos escolares com o mundo real por meio da fantasia por eles proporcionada, pela colaboração entre os alunos e pelas características como a de exploração e a de ser de fácil utilização, principalmente pela familiaridade dos alunos com suas mecânicas, “permitindo ao educador agir como tutor ou guia”. E ainda, “despertam um interesse maior do aluno na sala de aula, tornando o ensino de certos conteúdos mais lúdicos” (ROMIO; PAIVA, 2017, p. 90).

Costa (2009, p. 13) afirma que “o jogo educativo deve ser um jogo de entretenimento criado (baseado) a partir da estrutura do objeto de conhecimento, e não um jogo de entretenimento adaptado”. Assim, os objetivos do *game* de entretenimento e do *game* educativo são diferentes. O primeiro objetiva promover a diversão e entretenimento; e o segundo, promover a aprendizagem.

Desse modo, de acordo com Calisto, Barbosa e Silva (2010, p. 1), o *game* educativo contribui significativamente com a aprendizagem, pois esse tipo de ambiente pode “manipular grandes informações, representadas de maneiras diversas, através de imagens, textos, sons, filmes” entre outros. Segundo os autores, e corroborado por Neto e Fonseca (2013), esse tipo de *game* estimula e motiva os alunos por meio de atividades de competição e cooperação, que incluem regras bem definidas.

Para Mattar (2010), o *game* consiste em um importante indicador das transformações na forma como os jovens contemporâneos aprendem e produzem seu próprio conhecimento. Uma vez que ele não permite passividade, a interatividade é mútua, e a participação é ativa e estratégica. A criatividade e capacidade de análise são instigadas na busca de soluções e isso se torna um motivador para progredir nas conquistas, seguindo para fases mais avançadas com novos desafios a vencer.

Para Cesar e Santos (2018, p. 2), mediante todas as potencialidades dos *games* como “a diversão, o prazer, o lazer, a competitividade, estimular a agilidade e, além disso, promover a socialização e a interação entre os participantes”, cabe ao professor aliá-los aos recursos proporcionados pela cultura digital, adequando as suas

aulas, para poder torná-las mais atraentes e, conseqüentemente, desenvolver “novas aprendizagens”.

Ao professor que deseja inserir os *games* em sala de aula, Prensky (2010) sugere quatro caminhos possíveis:

1. Traga para dentro da sala de aula *games* jogados fora dela, por meio de perguntas, discussões, etc.
2. Use os princípios por trás dos bons *games* complexos para adicionar jogabilidade a algumas ou a todas as suas aulas e para torná-las mais interessantes e envolventes para o aluno.
3. Use, em sala, um *game* especificamente desenvolvido para a educação.
4. Use, em sala, um *game* comercial que não foi especificamente desenvolvido para a educação, seja projetando-o na frente da sala, para que todos vejam, ou com cada estudante jogando individualmente. (PRENSKY, 2010, p. 259).

A partir das definições e características apresentadas, observa-se que o jogo e os *games* estão relacionados a fatores como competição, desafios, estratégias, engajamento e, se pedagogicamente utilizados, podem trazer bons resultados para a aprendizagem, ressaltando-se que tais características também estão presentes na gamificação.

Na sequência, destacam-se a relação entre os *games* e os *smartphones*, recursos pretendidos nesta prática e a importância dessa união na aprendizagem de conceitos matemáticos.

3.4 Games e smartphones

O professor, contando com a sua prática pedagógica, deve ter conhecimento de qual *game* poderá colaborar na aprendizagem dos alunos, “de modo a auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática” (CESAR; SANTOS, 2018, p. 3). Nesse viés, com o intuito elucidativo, apresentam-se os *games App Math Envolve* e o *Mangahigh* dentre as inúmeras possibilidades disponíveis para aprendizagem de conceitos matemáticos.

App Math Envolve: a partir do contexto de uma guerra espacial e tendo como vilões bactérias e fungos, o objetivo do *game* é exterminar o inimigo utilizando cálculos matemáticos. Além de desenvolver agilidade e reflexo para condução da nave espacial, o jogador precisa identificar os números corretos para completar o desafio matemático proposto em cada nível e fase do jogo. A cada situação-problema

resolvida corretamente, o inimigo vai perdendo suas forças e o estudante passa de fase.

Mangahigh é uma plataforma que oferece conteúdo didático de Matemática na linguagem dos *games*, concebido para o ensino híbrido⁸. Esses jogos flexibilizam-se às necessidades e habilidades dos alunos, além de possuírem caráter lúdico. Os *games* são divididos em quatro categorias: jogos lúdicos, questionários do tipo *Quizz* (*Prodigi*), *m-Sensei*⁹ e ferramentas de análise diagnóstica.

Embora os *games* acima descritos sejam excelentes opções para aprendizagem de conceitos de Matemática, fogem ao contexto da atual pesquisa devido a características não desejáveis como a não gratuidade, além de serem jogos eletrônicos desenvolvidos para uso em console ou computador, dispositivos não pretendidos para o estudo.

Contudo, esse tipo de *game* e os jogos concretos não são as únicas possibilidades “[...] de trabalho matemático, pois as tecnologias móveis (*tablets/smartphones*) passaram a fazer parte do cotidiano das crianças por serem uma ferramenta de fácil manuseio e baixo custo” (COSTA; FERREIRA; CARVALHO, 2019, p. 45).

Corroborando com essa ideia, Oliveira et al. (2019) afirmam que uma das possibilidades para a escola utilizar as tecnologias em sala de aula sem grandes investimentos ou “recursos para manutenção de equipamentos pode estar nas mãos dos próprios alunos: os dispositivos móveis que os acompanham diariamente e os conectam à internet” (OLIVEIRA, 2019, et al., p.94).

Esses dispositivos móveis como *smartphones*, recursos pretendidos nesta prática, “têm proporcionado uma gama de transformações na nossa maneira de interagir e aprender. Tudo se torna mais dinâmico e acessível” (HENRIQUE; BAIRRAL, 2019, p. 113). Com tais dispositivos “móveis digitais, ampliam-se as possibilidades de consumir, produzir e distribuir informação, fazendo com que esta se exerça e ganhe força a partir da mobilidade física” (LE MOS, 2009, p. 28).

⁸ O ensino híbrido é composto de modelos de aula que integram atividades presenciais e *on-line* (com o uso de tecnologias digitais), no qual os recursos digitais são utilizados para coletar dados e informações que serão analisadas pelo professor com o objetivo de personalizar o ensino. Dentro dele existem diferentes modelos que podem ser adaptados à realidade da escola pública, inclusive naquelas em que o acesso a recursos tecnológicos é limitado (NOVA ESCOLA, 2021).

⁹ *m-Sensei*: ferramenta que possibilita que a própria inteligência artificial do sistema sugira atividades para os alunos. As atividades estarão alinhadas com o currículo do ano de cada aluno individualmente e com as suas necessidades individuais (COLÉGIO FARROUPILHA, 2015).

De maneira resumida, Prensky (2010, p. 187) tenta responder o que as crianças podem aprender com um celular: “qualquer coisa, se os educadores o planejarem corretamente”. Além disso, segundo o autor, o sucesso e a eficácia no aprendizado ocorrem por meio do “escutar, observar, limitar, questionar, refletir, tentar, avaliar, prever, cogitar e praticar”. E todas essas formas de aprendizagens podem ocorrer com o uso do *smartphone*.

Para Henrique e Bairral (2019) o uso de *smartphones* nas aulas de Matemática “proporcionam um ambiente de criação e participação, com livre acesso à informação, oportunizando a autonomia para tomada de decisões e facilidade para lidar com a execução de tarefas” (HENRIQUE; BAIRRAL, 2019, p. 114).

Com semelhante entendimento, Silva e Bairral (2019) listam alguns aspectos considerados positivos das tecnologias móveis *touch screen*¹⁰, como os *smartphones*:

- A possibilidade de cada aluno ter o próprio recurso e fazer suas próprias investigações. Quando se fala em *smartphone* trata-se de um recurso que geralmente cada um tem o seu.
- Mobilidade virtual e ubiquidade (onipresença), rompendo entre o espaço físico e o não físico. Pode estar em todos os espaços e nos permite estar em vários lugares graças à conectividade [...].
- Dispensa conexão à internet e contribui para que outras formas de laboratório de ensino sejam pensadas na escola atual. Podem ser utilizados compartilhamento de aplicativos entre os dispositivos [...]
- Convergência é uma outra característica desse tipo de dispositivo, os aplicativos se integram. Um espaço físico menor para uma maior quantidade de informações. Envolve um conjunto de atividades e ações em um mesmo recurso e convergindo para um mesmo fim. (SILVA; BAIRRAL, 2019, p. 32).

Outras características do *smartphone* que podem contribuir para a realização de atividades de Matemática em sala de aula, elencadas por Henrique e Bairral (2019), são as de poder “[...] estimular a curiosidade e a motivação na realização das atividades; [e ser] um repositório dos mais variados *softwares* para o ensino de matemática [...]” (HENRIQUE; BAIRRAL, 2019, p. 116).

Embora os aspectos positivos do uso do *smartphone* em sala de aula possam, em um primeiro momento, serem vistos como a solução para determinados problemas, Henrique e Bairral (2019) alertam que tais características não desobrigam o professor de elaborar um planejamento compatível com o perfil dos alunos. “Uma

¹⁰ *Touch screen* significa “tela sensível ao toque” e consiste numa tecnologia que permite a interação e comando direto e intuitivo de determinado dispositivo eletrônico através do toque (SIGNIFICADOS, 2020).

proposta que não seja compatível com os estudos pode desestimular a curiosidade e o interesse dos estudantes” (HENRIQUE; BAIRRAL, 2019, p. 116-117).

O que é compartilhado por Cesar e Santos (2018) ao afirmarem que os *games* tem muito a contribuir com a educação, particularmente para a disciplina de Matemática. Entretanto, ressaltam que não é qualquer *game* que irá chamar a atenção do aluno. Antes, é necessário que o professor o adapte aos conteúdos, estabeleça regras, normas, tempo previsto para cada jogador e, ainda, observe “os níveis de cada participante, ou seja, o professor também precisa saber jogar, pois do contrário, não saberá avaliar o aluno e muito menos alinhar os conteúdos de modo a obter os resultados desejados” (CESAR; SANTOS, 2018, p. 9).

Controvérsias quanto ao uso de *smartphones* em salas de aula são apontadas por Oliveira (2019, p. 60), uma vez que tais dispositivos ainda podem ser vistos como causadores de repulsa em “boa parte dos professores, pela perturbação que traria ao ambiente de aprendizagem”. Valente (2018, p. 19) destaca que, embora muitos alunos disponham de dispositivos móveis como *smartphones*, os quais fazem parte de suas vidas e são utilizados para realizar inúmeras atividades, quando tentam fazer uso na escola encontram problemas, sendo, inclusive, em alguns casos, proibidos em sala de aula. “Quando a escola permite que sejam levados para a sala de aula acabam causando desconforto em alguns professores pelo fato de o aluno não estar ‘prestando atenção’ no que está sendo exposto”.

No entanto, Valente (2018, p. 25) salienta o êxito de alguns professores ao integrarem esses recursos tecnológicos às atividades escolares criando, assim, o que hoje é conhecido como “metodologias ativas de ensino e de aprendizagem”. Entende-se que a inserção do *smartphone* como ferramenta pedagógica em sala de aula veio “para ampliar a possibilidade de trabalho matemático a fim de contribuir para a aprendizagem dos alunos” (COSTA; FERREIRA; CARVALHO, 2019, p. 45).

Com o intuito de refletir sobre o amplo processo evolutivo da sociedade, as vivências e nuances entre as gerações a partir do início do século XX, apresenta-se no próximo capítulo um relato cronológico sobre o entendimento das gerações, direcionando-se os olhares para o viés tecnológico, a “sabedoria digital” e a aprendizagem baseada em *games* (PRENSKY, 2009, 2012, 2013).

4 SABEDORIA DIGITAL E APRENDIZAGEM BASEADA EM GAMES

Nesta seção pretende-se delinear sobre as mudanças de entendimento das gerações dentro do contexto social de cada época, evidenciando algumas características, nuances e mudanças nos modos de viver, de agir e interagir. Buscando-se, desse modo, amparar a necessidade de inclusão de metodologias ativas, inovadoras e engajadoras envolvendo recursos tecnológicos digitais, indo ao encontro da pergunta que norteia a pesquisa: o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos?

Previamente à caracterização das gerações, é importante apresentar algum entendimento sobre o significado de “geração”. A ideia de geração, conforme a Fundação Calouste Gulbenkian (2018) aborda fundamentada nos estudos de Axel Grosserries, pode ser entendida à luz dos conceitos de dois grupos distintos: o grupo etário ou o grupo de pessoas nascidas em um determinado ano ou período de tempo.

No primeiro caso, em um dado momento do tempo, forma-se uma geração com determinado grupo etário. Por exemplo, um grupo de pessoas menores de 18 anos de idade e outro grupo de pessoas maiores de 65 anos. Desse modo, os indivíduos não estão ligados à um único grupo específico, mas farão parte de vários grupos etários (ou várias gerações) ao longo de sua existência. No segundo caso, o de pessoas nascidas em um determinado ano ou período, integram grupos de indivíduos nascidos durante um período específico. Por exemplo, ao longo de uma determinada década e início da seguinte. A principal diferença entre esses dois grupos é a noção de assumir que o indivíduo pertence a uma determinada geração durante toda a sua vida, porém, ao longo dela, fará parte de diferentes grupos etários.

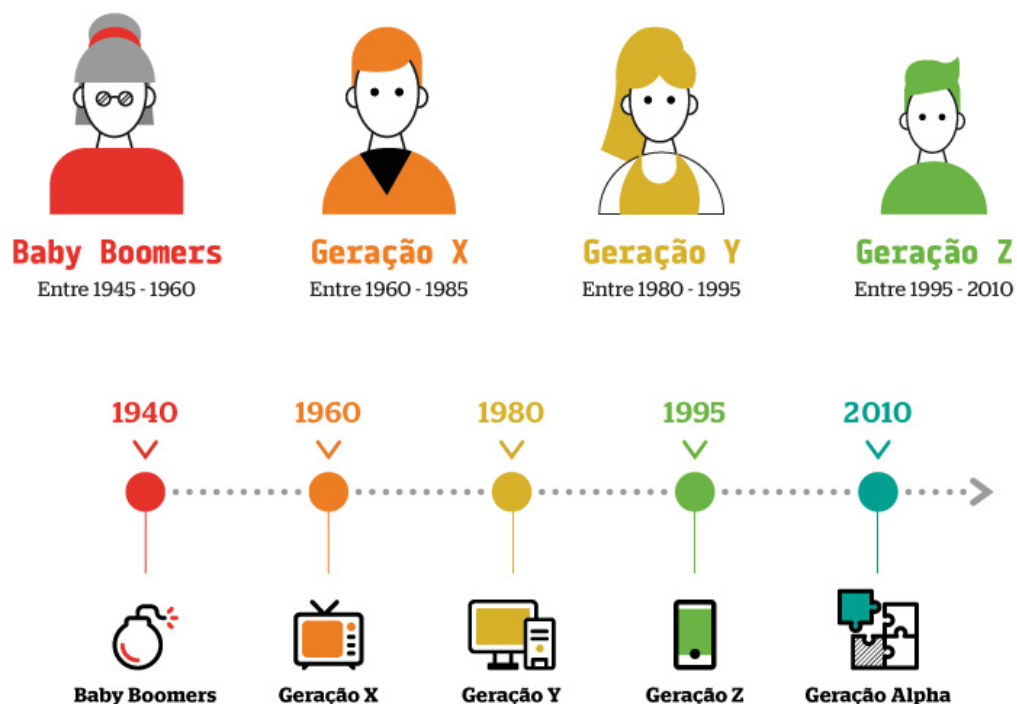
Nessa direção, para melhor compreensão das mudanças de entendimento dessas gerações, diante das influências sofridas pelo contexto em que foram inseridas, apresentam-se as gerações a partir do início do século XX, com base nos estudos de Cecchetti (2011).

Os “Tradicionais”, ou Geração Silenciosa, compreendem os nascidos até a década de 1950. Os “*Baby-boomers*” (1951-1964), são indivíduos criados na era do *rock* e da rebeldia e ficaram conhecidos como *hippies*. A “Geração X” (1965-1984) é composta por pessoas com preferência nas áreas da administração e economia e foi marcada pelo aparecimento da AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome* -

síndrome da imunodeficiência adquirida), que acabou influenciando no comportamento da geração seguinte, a “Geração Y” ou *“millennials”*. A Geração Y (1984-1999), por sua vez, é a geração do imediatismo, do já, do agora; não aprenderam a ler livros, uma vez que, tudo o que precisam está disponível em um clique.

O infográfico (Fig. 3), ilustra as gerações tomando como base a sua relação com a evolução dos recursos tecnológicos.

Figura 3 - Infográfico gerações x evolução tecnológica



Fonte: Fosbury (2019)

Como mostra a Figura 3, em meados da geração X e muito mais evidente após o surgimento da geração Y, os recursos tecnológicos começaram a evoluir rapidamente. Diante desse fato, abre-se um parêntese para, a partir de uma revisão da literatura, tecer reflexões sobre como as TD podem influenciar os indivíduos na sociedade tecnológica, não somente modificando seus costumes e seus modos de vida, como também, no desenvolvimento cognitivo, reforçando a ideia de que o uso desses recursos é determinante, inclusive, no âmbito educacional.

Xavier (2005) aponta uma mudança de comportamento advinda da rápida evolução das tecnologias refletida sobre os modos de consumo das pessoas. Com o pretexto de não ficarem tecnologicamente ultrapassadas, são convencidas a adquirir

aparelhos de última geração, mesmo que os que possuem ainda estejam em bom estado. Ressalta-se que esse tipo de alteração de hábito não compõe o leque de transformações cognitivas que as gerações atuais vêm apresentando. Contudo, não se poderia ignorar tal mudança comportamental, pois ela faz parte do processo de transformações sociais influenciadas pela rápida evolução tecnológica.

Segundo Kenski (2003, p. 2) “[...] as tecnologias existentes em cada época, disponíveis para utilização por determinado grupo social, transformaram radicalmente as suas formas de organização social, a comunicação, a cultura e a própria aprendizagem”. Prensky (2012, p. 65) aponta uma pesquisa realizada por Don Tapscott que conclui que essas pessoas estão “aprendendo, jogando, comunicando-se, trabalhando e criando comunidades de forma bem diferente de seus pais”, trazendo como resultado uma descontinuidade enorme, nunca vivida na história do mundo.

Tikhomirov (1972) em seu artigo *As consequências psicológicas da computerização*, publicado meio século atrás, já discutia sobre as possíveis transformações na estrutura física e cognitiva das pessoas a partir do uso contínuo de recursos tecnológicos. O que foi corroborado por Prensky (2012) ao afirmar que as “alterações mentais” ou “mudanças cognitivas” causadas pelas tecnologias e mídias digitais levaram a uma grande variedade de novas necessidades e preferências por parte das gerações mais jovens, especialmente na área da aprendizagem, embora não se limite a ela.

Tikhomirov (1972, p. 12) postula sobre a influência dos computadores na atividade mental humana em termos ontogênicos¹¹ e funcionais. Para ele, a teoria do desenvolvimento ontogênico “leva à formulação da afirmação de que a aquisição da experiência da sociedade é o maior traço característico do processo de desenvolvimento ontogênico humano”. Esse processo de aquisição de conhecimento também mudou “quando as relações professor-aluno começaram a ser mediadas pelo computador”. Com o advento deste, as experiências da sociedade começaram a ser armazenadas utilizando-se o “cérebro eletrônico”, o que levou a redução do número de procedimentos formais para adquirir conhecimento. O autor assegura, que o uso

¹¹ Entende-se por “Ontogenia” o estudo do desenvolvimento de determinado organismo, bem como as transformações sofridas por tal. Esse estudo pode ser do organismo como um todo ou de suas unidades estruturais, seja uma célula, um órgão, um sistema, ou até mesmo uma sociedade. A ontogenia é um dos campos de estudo da Biologia do Desenvolvimento (CARDOSO, 2019).

efetivo de computadores para a busca de informação “é um novo estágio no desenvolvimento do que Vygotsky chamou de ‘memória artificial da raça humana’, [que reorganiza essa] atividade humana no sentido de tornar possível focalizar na resolução de problemas criativos verdadeiros”. Ou seja, para Tikhomirov (1972), o uso do computador não resulta no desaparecimento do pensamento humano, mas na “reorganização” dessa atividade mental, transformando-a, fomentando novas formas de mediação.

Lévy (1993, p. 54), ao refletir sobre a necessidade de unir as funções do técnico, do especialista em computadores e do criador e idealizador de coletivos da inteligência, deixa claro que as tecnologias intelectuais por eles construídas, “reorganizam, de uma forma ou de outra, a visão de mundo de seus usuários e modificam seus reflexos mentais”. Conforme Cecchetti (2011), alguns especialistas afirmam até que a geração da era tecnológica, geração Y, desenvolveu mais o hemisfério direito do cérebro, pois os estímulos da internet e dos *videogames* seriam direcionados a esse hemisfério. A leitura, por sua vez, é direcionada ao hemisfério esquerdo, ou seja, o uso de recursos tecnológicos pode, segundo essa teoria, ampliar até mesmo o uso de determinadas áreas do cérebro.

Prensky (2012) aborda um estudo realizado por Marshall McLuhan que, embora tenha falecido antes de comprovar a sua teoria, afirmou que a “nova tecnologia” teria como resultado a dor e a tristeza, que seriam vividas apenas por dois grupos: aqueles que pertenciam à tecnologia antiga, e aqueles que estavam no meio-termo. O grupo do meio-termo, a geração X, cresceu com um pé em cada meio tecnológico: um na tecnologia impressa e o outro na tecnologia digital. Isso levou esses indivíduos a perceberem-se obrigados à adaptação a uma nova realidade na sua fase adulta da vida, o que pode justificar o desconforto de muitos com o uso de recursos tecnológicos. O último grupo composto pelos mais jovens da geração X e pela geração Y, por sua vez, não conhece outra forma de vida e estaria mais confortável com essa “nova tecnologia”, sentir-se-ia estimulado diante de suas possibilidades.

Dando sequência à caracterização das gerações, surgem no final dos anos 90 e início do novo milênio os integrantes da geração Z, ou *centennials*. Essa geração nasceu e cresceu em meio a toda sorte de tecnologia digital existente. Eles buscam tudo no *Google*, entendem mais de tecnologia do que seus pais, usam variados tipos de *softwares*. Desconhecem a vida sem internet, redes sociais, *smartphones* e todas

as variações tecnológicas existentes. Os integrantes dessa geração são calculistas, práticos, imediatistas e apresentam menor poder de concentração se comparados às gerações anteriores.

“A grande nuance dessa geração é zapear. Daí o Z” (CECCHETTINI, 2011, p. 7). Para a autora, essa geração não vê o erro como algo muito importante, pois, do mesmo modo que acontece no videogame, o erro pode ser revertido com facilidade. Segundo Xavier (2005, p. 8), essa nova geração apresenta pensamentos e comportamentos que os levam a “adquirir um conjunto de características e práticas sociais, afetivas e intelectuais bem diferentes e certamente desafiadoras para pais, professores e gestores das políticas educacionais”.

Xavier (2005) complementa que os recursos tecnológicos requerem dos seus usuários a aprendizagem de comandos que os façam funcionar, permitindo assim, o exercício da mediação comunicativa. Para que tal funcionamento ocorra, passa a ser essencial o domínio de um conjunto de habilidades próprias aos “usuários mais jovens em razão de seu aparato cognitivo mais propício à absorção e à adequação de novas informações em relação ao aparato cognitivo em geral menos flexível de usuários adultos” (XAVIER, 2005, p. 2).

Em outras palavras, os artefatos digitais têm levado os sujeitos que os utilizam desde cedo a manusearem uma miríade de dados e a fazer escolhas lançadas na tela de modo diverso, construindo significados vários, cuja interpretação também precisa ser efetuada em tempo cada vez mais compacto. (XAVIER, 2005, p. 2-3).

A geração da atualidade é constituída por indivíduos nascidos a partir do ano de 2010 e são conhecidos como a geração *Alpha*, sendo constituída em sua maioria por filhos da geração Y, o que os faz uma geração educada por outra igualmente nascida e crescida imersa nos recursos tecnológicos. Assim, com pais totalmente “conectados” e ligados a esses artefatos, passam a ser muito mais estimulados a lidarem com as diferentes TD.

Pode-se notar que os autores corroboram com a teoria das transformações sociais proporcionadas aos indivíduos, mediante o uso contínuo das TD. Pressupõe-se, assim, a necessidade de uma postura diferenciada no âmbito escolar, pautada no uso desses recursos tecnológicos, visando harmonizar a realidade dos alunos que, frequentemente, diverge da sua vida cotidiana.

Diante desse cenário tecnológico, Xavier (2005) enfatiza que o professor que acredita que as TD e a interatividade ampliam a relação do sujeito e potencializam as capacidades cognitivas e as formas de expressão linguística

[...] nas telas, monitores, visores de celulares e *displays* diversos, [...] já entendeu que precisa ser:

- pesquisador, não mais repetidor de informação;
- articulador do saber, não mais fornecedor único do conhecimento;
- gestor de aprendizagens, não mais instrutor de regras;
- consultor que sugere, não mais chefe autoritário que manda;
- motivador da “aprendizagem pela descoberta”, não mais avaliador de informações empacotadas a serem assimiladas e reproduzidas pelo aluno. (XAVIER, 2005, p. 8-9).

Xavier (2005) afirma que o professor que possui esse perfil poderá atender às demandas cognitivas dos jovens que já chegam aos espaços escolares com um aprendizado adquirido fora das instituições de ensino que antes eram privilegiados às instituições acadêmicas. O que também é reflexo do “descompasso tecnológico entre as exigências sociais e as do mercado de trabalho em relação à realidade das escolas”, e da relutância de educadores “em aceitarem os novos contextos e o conseqüente [sic] despreparo para lidarem com os aprendizes dotados do domínio das novas TICs” (XAVIER, 2005, p. 9).

Nessa direção, uma prática pedagógica pode ser melhor viabilizada quando o professor se apropria desses processos. Desse modo, é necessário que ele reflita sobre suas ações,

[...] elaborando projetos educacionais com a inserção da tecnologia, não apenas para o simples uso, mas que possa ter um objetivo. Assim a tecnologia não será usada apenas por status ou para dizer que esse professor é atualizado, mas esse uso terá significado. A tecnologia passa a ser um suporte para atingir um objetivo educacional. (GARCIA, 2019, p. 78).

Na sequência, busca-se tecer algumas reflexões a partir dos estudos realizados por Prensky (2001, 2009, 2013) dentro da sua ótica de divisão geracional sob a perspectiva das TD, considerando as abordagens acerca dos nativos digitais e imigrantes digitais e a sabedoria digital.

4.1 Nativos digitais, imigrantes digitais e a sabedoria digital

Marc Prensky, pesquisador e escritor nova-iorquino nascido em 15 de março de 1946, mostrou-se muito perspicaz ao divulgar os termos *nativo digital* e *imigrante digital*, descritos em seu artigo de 2001. A partir de então, vários autores têm se dedicado a refletir sobre o assunto, por corroborarem ou não com a ideia, aliados às suas próprias experiências. No entanto, nota-se que, quando o tema é abordado em contextos variados, nem sempre há um consenso, como já observado pelos pesquisadores durante os encontros do grupo de pesquisas GPINTEDUC, o que os motivou a buscar por literaturas que pudessem apontar características dos chamados nativos digitais e imigrantes digitais, visando uma melhor compreensão do assunto.

Prensky (2001) trouxe o seu entendimento de como os imigrantes digitais e nativos digitais aprendem, dentro de um contexto específico à época, apoiado no avanço das TD e nas mudanças de comportamento observadas nas novas gerações.

Os imigrantes digitais, segundo Prensky (2001), viram-se obrigados a se adaptarem ao ambiente tecnológico, mantendo um certo grau de “sotaque”, resultante de suas raízes. Esse sotaque pode ser notado entre os integrantes desse grupo em circunstâncias como na leitura de um manual para obtenção de informações sobre um programa que poderiam ser aprendidas através do próprio programa; na impressão de um *e-mail* ou documento para editá-lo; entre outros exemplos, como ligar para saber se a pessoa recebeu o *e-mail*, sendo este o preferido do autor.

Já os nativos digitais estariam acostumados a receber informações com maior rapidez; processar várias tarefas ao mesmo tempo; trabalhar melhor ligados a algum tipo de rede de contatos. Para esses nativos, as recompensas e gratificações instantâneas garantiriam o sucesso nas suas tarefas, com preferência aos jogos a trabalho “sério”. Além disso, teriam preferência por gráficos a textos e o acesso aleatório a informação, como um hipertexto¹² (PRENSKY, 2001).

Na visão de Cecchetti (2011), esses indivíduos poderiam ser representados pelos professores, como imigrantes digitais, e alunos, os nativos digitais (Quadro 2).

¹² Destaca-se que a forma de aprendizagem hipertextual foi apresentada por Lévy (1993), o qual afirmou que a mente humana não segue um sentido linear de cognição quando recebe uma informação. Lévy (1993, p. 23) explica que ao ouvir uma palavra, a mente humana ativa imediatamente uma rede de “outras palavras, de conceitos, de modelos, [...] de imagens, sons, [...]”. Mas apenas os nós selecionados pelo contexto [são] ativados com força suficiente para emergir em nossa consciência”.

Quadro 2 - Alunos nativos digitais X professores imigrantes digitais

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

Fonte: Cecchetti (2011, p. 8).

No quadro acima, observam-se algumas características marcantes entre os dois grupos distintos, com os alunos nativos, totalmente conectados às TD, enquanto os professores imigrantes, dependentes de mídias impressas e pensamento avesso às tecnologias.

Retomando Prensky (2001), que ao cunhar os termos nativo e imigrante digital, tinha por objetivo entender as profundas diferenças entre os jovens da época e outras pessoas com mais idade. Considerando que a humanidade e as tecnologias estão em constante evolução, fez-se necessário imaginar uma nova distinção geracional pois, “embora muitos tenham achado os termos úteis, à medida em que se avança no século 21, quando todos terão crescido na era da tecnologia digital, a distinção entre nativos e imigrantes digitais se tornará menos expressiva”, tendo em vista que todos estarão imersos na mesma realidade. Nesse contexto, ao rever sua distinção geracional inicial, Prensky (2009, *on-line*) sugere que o termo “*digital wisdom*” (sabedoria digital) representaria melhor essa ideia.

Visando difundir sua nova teoria, Prensky (2009, *on-line*, tradução nossa) publica o artigo “H. *sapiens* digital: De imigrantes digitais e nativos digitais à sabedoria digital”, no qual toma como ponto de partida uma referência ao físico Albert Einstein: “Os problemas que existem no mundo hoje não podem ser resolvidos pelo nível de

pensamento que os criou”. Desse modo, ele retoma o argumento e o transporta para um nível totalmente novo de sabedoria: a sabedoria digital, postulando que a tecnologia digital, dependendo da forma que é utilizada, pode nos tornar não apenas mais inteligentes, “mas verdadeiramente mais sábios”, transcendendo a divisão geracional anterior, uma vez que muitos imigrantes digitais exibem sabedoria digital.

Considerando essa nova realidade, Prensky (2009, 2013) teoriza que o avanço na era tecnológica abre espaço para a sabedoria digital e que ela apresenta um conceito duplo, referindo-se tanto à sabedoria resultante do uso da tecnologia digital para acessar o poder cognitivo além da capacidade inata dos sujeitos; quanto à sabedoria no uso prudente da tecnologia para aprimorar essas capacidades. Para ele, esse esforço para adquirir a sabedoria digital – isto é, encontrar maneiras pelas quais a tecnologia pode tornar os indivíduos mais sábios e melhores como seres humanos – é uma peça importante para o desenvolvimento da humanidade no século XXI. Os seres humanos precisam da sabedoria digital e o autor acredita que todos têm a capacidade de desenvolvê-la pois, embora não nasçam com tal sabedoria, todos podem adquiri-la.

Em função dessa percepção inovadora, entende-se que, ao repensar essa divisão, o conceito de sabedoria digital passa a abranger todos os indivíduos, não sendo mais possível classificá-los de acordo com a idade que exibem, mas pelo contexto em que vivem. Nesse sentido, a data de nascimento deixaria de ser um fator relevante frente às habilidades e capacidades que passam a ser desenvolvidas pelos sujeitos a partir de suas contínuas experiências com o uso das TD.

Prensky (2013) argumenta que outras tecnologias podem ir além no sentido de tornar as pessoas digitalmente mais inteligentes e que elas estarão disponíveis em um futuro muito próximo, além de fazer referência ao termo *Homo Sapiens Digital* - a pessoa digitalmente sábia. Para ele, a humanidade está ficando mais sábia por causa da tecnologia, embora nem todo *homo sapiens* encontra-se nesse contexto. O autor ressalta que todos devem se esforçar para se tornarem pessoas digitalmente sábias.

Embora a tecnologia digital possa muitas vezes facilitar algumas situações triviais, Prensky (2013) advoga que ela vai muito além. Segundo o autor, a sabedoria digital não é simplesmente o uso da tecnologia – particularmente as tecnologias digitais –, mas uma maneira de melhorar as mentes das pessoas tornando-as “melhores pensadoras”, auxiliando-as a tomar decisões e escolhas mais sábias. E acrescenta que tais tecnologias não substituirão a mente humana, mas poderão

aprimorar o conhecimento e o seu nível de sabedoria. O autor pondera quando diz que embora certamente não haja garantia para tudo, ele acredita que as pessoas provavelmente possam tornar-se seres humanos "mais sábios" quando puderem fazer coisas como:

[...] concentrar-se mais; combinar o intelecto de centenas de especialistas de todo o mundo para trabalhar um único problema; aplicar o poder de todos os computadores do mundo a seus próprios problemas e questões; comunicar-se em todo o mundo sem barreiras; levar em consideração todos os fatos e precedentes relevantes antes de tomar uma decisão; recordar todas as suas experiências passadas; explorar o poder de sua mente inconsciente; não apenas encontrar informações, mas reorganizar, combinar e analisar automaticamente estas informações; entender o que está acontecendo de errado em seu próprio corpo e como corrigi-lo; impedir que crimes, guerras e outros eventos negativos aconteçam; ver coisas antigas e/ou familiares de maneiras totalmente novas; debater questões e ideias de maneira mais completa. (PRENSKY, 2013, p. 52-53, tradução nossa).

Entre alguns dos pesquisadores que buscam entendimento sobre a teoria geracional idealizada por Prensky, encontram-se Coelho, Costa e Mattar Neto (2018, p. 1087), os quais afirmam que o autor foi muito criticado por estabelecer a divisão geracional nativo e imigrante digital, levando-os a refletir “sobre as diferenças comportamentais e culturais entre gerações”.

Nesse viés, Coelho, Costa e Mattar Neto propõem uma gradação escalar de ambas as categorias, baseada nos pressupostos da semiótica francesa. Argumentam que, ao se pensar que um termo existe em função de ser diferente do outro, o que poderá reuni-los em uma mesma relação é a existência de semelhança. Assim, no contexto dos nativos e imigrantes digitais, se existem diferenças que os distinguem, conferindo-lhes identidade, “também há similitudes que possibilitam que essas duas noções sejam compreendidas em um contexto de ação e atuação no mundo” (COELHO; COSTA; MATTAR NETO, 2018, p. 1087).

A gradação escalar proposta por eles se deve às disposições tensivas: quanto maior a atração sensível pelo saber digital, mais envolvido pela cultura o sujeito estará; e quanto menor o interesse sensível por esses recursos e seus usos, menos inserido estará. Os autores concluíram que ambos, nativo e imigrante digital, se assemelham quanto ao “relacionamento sensível e inteligível com o saber digital, ou seja, o sujeito, de forma geral, ao interagir com e na cultura digital, estabelece envolvimento não somente cognitivo, mas também afetivo” (COELHO; COSTA; MATTAR NETO, 2018, p. 1091).

Frente a esse “novo olhar” geracional, parte dos questionamentos sobre a relutância do meio educacional na inserção de recursos tecnológicos em práticas pedagógicas pode não ser correlata com tal evolução, uma vez que a sabedoria digital se faz presente na sociedade tecnológica, na qual uma parcela significativa da população tem acesso a esses recursos, particularmente os profissionais do ensino, como afirma Valente (2018).

Vanini e Rosa (2011), corroborando com Richit (2010), apontam que grande parte dos educadores, mais especificamente dos professores de Matemática formados a partir da década de 90, não teve acesso às TD e não receberam ao longo de suas carreiras informação tecnológica inicial suficiente para incorporar esses recursos a suas práticas pedagógicas, o que pode ser um dos fatores a reforçar a “resistência das escolas em promover o uso de recursos tecnológicos na prática da sala de aula” (VANINI; ROSA, 2011, p. 2). Ressalta-se que a resistência na utilização desses recursos pelos docentes não se caracteriza como foco da presente pesquisa, porém, quando se pensa em aprendizagem, a dualidade “professor *versus* aluno”, torna-se indissociável.

Diante disso, buscou-se em Richit, Kalinke e Mocrosky (2015) alguns aspectos pertinentes ao assunto, tomando-se como base o professor-de-matemática, assim denominado pelos autores, por entenderem que a intenção da Licenciatura em Matemática, é de formar o “professor de Matemática”.

Richit, Kalinke e Mocrosky (2015, p. 134) asseguram que a incorporação das tecnologias às práticas matemáticas perpassa, essencialmente, na formação inicial e continuada de professores. São nesses momentos “que futuros professores têm a possibilidade de desenvolver estratégias pedagógicas pautadas no uso desses recursos”. Há ainda o enfrentamento das complexidades no cenário educacional, as quais requerem que

[...] os programas de formação continuada preparem os docentes para incorporar os recursos tecnológicos às práticas pedagógicas em matemática. Entretanto, esse preparo solicita ir além de iniciativas isoladas. É preciso um projeto permanente que inicie com um programa de familiarização do docente com as tecnologias e do seu uso em atividades específicas. (RICHIT; KALINKE; MOCROSKY, 2015, p. 134).

Richit, Kalinke e Mocrosky (2015, p. 136) destacam que para se alcançar os resultados esperados, deve haver mudanças no projeto político pedagógico das Licenciaturas em Matemática e educacionais das escolas, além da necessidade de

“desenvolvimento de estratégias formativas distintas, baseadas no uso das tecnologias, envolvendo diversos segmentos escolares”, abrangendo desse modo, professores e agentes escolares, sendo essa formação desenvolvida no âmbito de cada instituição, observando-se as vivências e necessidades coletivas. E, ainda, deve haver sinergia entre a escola e a universidade com a inserção dos licenciandos nas escolas através de programas que promovam a prática docente, contemplando atividades tecnológicas, além da urgência de políticas contemporâneas de educação.

Na visão dos autores supramencionados, é através desse conjunto de ações e políticas que poderá ocorrer mudanças em educação “dando margem à reelaboração de crenças e concepções que professores e futuros professores trazem consigo sobre as tecnologias nas práticas pedagógicas em matemática” (RICHIT; KALINKE; MOCROSKY, 2015, p. 137).

Oliveira (2019, p. 60) pontua que, dentro do universo acadêmico, as dificuldades no uso das interfaces dos *smartphones* e afins decorrem “de um conhecimento ainda em estágio precário dos usuários, tanto a respeito das características das interfaces quanto das maneiras mais adequadas de empregá-las”. Soma-se a isso o “saber digital” de Prensky (2009) que pode, e porque não dizer, *deve* habitar todo “humano digital” que coexiste nessa nova era, uma vez que aquele que resiste a essa realidade arrisca-se a tornar-se obsoleto, um eterno “imigrante digital”, na mesma velocidade em que a sociedade tecnológica vem evoluindo.

Cientes de que essa temática requer um profundo estudo para uma conclusão com bases sólidas, retoma-se Prensky (2009, 2013) o qual afirma que é de “responsabilidade de cada indivíduo [a] sua inserção mais harmoniosa em uma sociedade na qual a tecnologia está imbricada”. O que pode significar a soma de todos os fatores anteriormente mencionados, à responsabilidade e o interesse individual de cada profissional do ensino em sua própria inclusão na era tecnológica. Nesse contexto, compreende-se que pesquisas nessa área são de grande relevância, sendo direcionadas ao “despertar tecnológico” naqueles que ainda se mantêm resistentes ao uso desses recursos em suas práticas pedagógicas.

Nesse cenário, diante do saber digital já imbuído nas gerações atuais e por possuírem um grande interesse no uso de *games* em contextos variados, reforça-se a ideia de que utilizar esses recursos nas salas de aula pode contribuir para uma aprendizagem mais dinâmica e divertida, indo ao encontro dos anseios da “geração dos jogos”, como apresenta-se no próximo tópico.

4.2 Aprendizagem baseada em *games*

Como a literatura aponta, no meio educacional, há muito se discutem metodologias que despertem o interesse das novas gerações para os conteúdos curriculares. Frente a essa realidade é importante observar os estilos de aprendizagem que a eles melhor se adequam, considerando que “a maioria de nós sabe, intuitivamente, que todos nós aprendemos de forma diferente – por métodos diferentes, em diferentes estilos e a ritmos diferentes” (CECCHITTINI, 2011, p. 9).

Mattar (2010, p. 3) concorda que um estilo de aprendizagem caracteriza a maneira pela qual cada indivíduo “processa, absorve e retém informações. [...] Identificar o estilo de aprendizagem de um aluno significa identificar as formas como ele aprende melhor e, por consequência, como pode obter maior sucesso nos estudos”.

Visando uma melhor compreensão sobre o tema, aborda-se fragmentos de estudos realizados por Mattar (2010), que apresenta diversos modelos e instrumentos para diagnosticar diferentes estilos de aprendizagem, e por Tulio e Rocha (2014), que estudaram as teorias de estilos de aprendizagem com o objetivo de atingir um resultado mais concreto acerca do assunto.

Mattar (2010) aponta o questionário Honey-Alonso com o qual é possível identificar os estilos de aprendizagem – ativo, teórico, reflexivo ou pragmático, aquele que apresenta maior predominância. Segundo Tulio e Rocha (2014), nesse modelo, cada pessoa pode se mover entre os estilos de aprendizagem, dependendo do contexto em que se encontra, não estando, portanto, presa a um tipo específico. As características desses estilos são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Características principais dos estilos de aprendizagem - Questionário Honey-Alonso

Ativo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Animador	Ponderado	Metódico	Experimentador
Improvisador	Consciente	Lógico	Prático
Descobridor	Receptivo	Objetivo	Direto
Espontâneo	Analítico	Crítico	Eficaz
Temerário	Exaustivo	Estruturado	Realista

Fonte: Mattar (2010, p. 3).

O segundo estilo de aprendizagem, também citado por Prensky (2012), consiste na teoria desenvolvida por Myers, que utiliza os tipos psicológicos de Jung a fim de chegar ao instrumento *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI). Segundo Mattar (2010, p. 4), “o modelo propõe-se a identificar e descrever 16 tipos distintos de personalidade, definidos por preferências em relação a quatro itens: mundo, informação, decisões e estrutura”. A combinação entre essas quatro características permite definir tipos de personalidades que podem servir para melhorar o ensino e a aprendizagem. Tulio e Rocha (2014) acrescentam que os tipos distintos de personalidades, são definidos por quatro letras representando aspectos diferentes de personalidade, podendo esses sofrer variações entre introvertido e extrovertido; sensorial e intuitivo; racional e sentimental; e julgadoras e perceptivas.

Mattar (2010) e Tulio e Rocha (2014), apresentam ainda, o estilo de aprendizagem desenvolvido por Neil Fleming e Colleen Mills, que consiste no questionário de “VARK: acrônimo de Visual, Aural, *Read/Write*, e *Kinesthetic* (Visual, Aural, Leitor/Escritor e Cinestésico)” (TULIO; ROCHA, 2014, p. 6). Esse estilo, conforme aponta Mattar (2010), contém 16 questões que visam identificar o perfil de uma pessoa baseado em suas preferências de aprendizagem. Segundo os estudos, a maioria das pessoas é multimodal, isto é, prefere dois ou mais estilos, sendo que as pessoas mais velhas têm maior preferência pelo estilo escrita e leitura, enquanto os mais jovens têm maior preferência pelo estilo cinestésico.

Mattar (2010) aborda outros métodos, como o desenvolvido pelo casal Dunn. Pelo método *Learning Styles Inventory* (LSI), defendido pelos Dunn, a aprendizagem tem melhores resultados quando as estratégias de ensino são baseadas nos estilos de aprendizagem predominantes. Assim, os professores precisam utilizar múltiplas estratégias visando atender as necessidades dos diferentes indivíduos, uma vez que um único estilo não consegue alcançar a todos. O método avalia as preferências individuais nas áreas: ambientais; emocionais; sociológicas; fisiológicas; e psicológicas (MATTAR, 2010, p. 6).

Vale ressaltar que todos podem apresentar mais de um estilo de aprendizagem por serem constituídos de uma mistura de estilos, podendo-se, inclusive, integrar estilos em um mesmo momento. Além disso, estando o sujeito em constante mutação, os estilos podem ser modificados com o tempo. E, finalmente, os estilos de aprendizagem não são a única variável a afetar o aprendizado, portanto não deve ser o único diagnóstico utilizado para o planejamento da educação (MATTAR, 2010).

O autor acima citado também discute a teoria das inteligências múltiplas que, segundo Almeida et al. (2017), é um conceito próximo ao estilo de aprendizagem que foi desenvolvido pelo psicólogo norte-americano Howard Gardner. A partir da insatisfação com as visões unitárias de inteligência, desconstruiu a faculdade única que diferencia os indivíduos em dois polos: os “inteligentes” e os “burros”.

No bojo das teorias da aprendizagem, Mattar (2010) apresenta a teoria da aprendizagem baseada em *games*, amplamente defendida e difundida por Prensky (2012). As discussões de Prensky (2012) relacionadas à aprendizagem baseada em *games* pautam-se nas dez principais mudanças de estilos cognitivos observados pelo autor nas gerações dos jogos, trazendo uma série de desafios importantes e difíceis no ensino, a saber:

1 - Velocidade *twitch* versus velocidade convencional: a geração dos jogos é mais experiente em processar rapidamente as informações do que os seus antecessores.

2 - Processamento paralelo versus processamento linear: muitos da geração dos jogos cresceram fazendo várias atividades ao mesmo tempo como conectar-se a diversos aparelhos eletrônicos (fones de ouvido, televisão e outros), sentindo-se mais confortáveis do que seus antecessores ao fazerem o mesmo.

3 - Acesso aleatório versus passo a passo: a geração dos jogos é a primeira a vivenciar o hipertexto e as experiências com um clique nas mídias digitais e internet.

4 - Primeiro os gráficos versus o texto: os gráficos, geralmente são ilustrações acompanhando um texto que forne algum tipo de elucidação. Para a geração dos jogos, a relação tornou-se quase completamente inversa. O texto se justifica quando é necessário elucidar algo já experimentado como imagem.

5 - Conectado versus autônomo: a geração dos jogos está acostumada com a conectividade de rede de forma síncrona/assíncrona (*e-mail*, mensagens, grupos de usuários, jogos), enquanto a geração anterior costuma comunicar-se de forma assíncrona (*e-mail*, grupo de notícias, quadro de avisos).

6 - Ativo versus passivo: quando se entrega um novo *software* para alguém aprender, os mais velhos buscam o manual com receio de “quebrar” algo. A geração dos jogos apenas joga, parecendo-lhes muito natural. Raramente usam o manual.

7 – Brincar versus trabalhar: a geração dos jogos normalmente orienta-se para a solução de problemas intelectuais, os quais exigem pensamento lógico, envolvem organização espacial entre outros pensamentos mais complexos que se encontram

nos *games* de que tanto gostam. “Apesar de algumas pessoas terem dito que o ato de brincar e os jogos são apenas uma forma de se preparar para o trabalho [...], para a geração dos jogos de hoje, brincar é trabalhar” (PRENSKY, 2012, p. 93).

8 - Recompensa *versus* paciência: a geração dos jogos já entendeu que, empregando tempo e habilidade no jogo, recebe recompensa, seja com a próxima fase, com a vitória ou com uma boa posição entre os melhores. É por meio de suas ações que se determina o resultado e o que se recebe, vale o esforço (e paciência) empenhado.

9 - Fantasia *versus* realidade: a geração dos jogos tem um alto grau de impregnação de elementos fantasiosos. Apesar de os jovens sempre terem se entregue ao jogo de fantasia, o advento tecnológico facilitou esse processo.

10 – Tecnologia como amiga *versus* tecnologia como inimiga: a geração dos jogos cresceu com a tecnologia e isso produziu uma atitude geral em relação a ela, muito diferente da dos seus antecessores. A geração anterior teme a tecnologia, tolerando-a, ou na melhor das hipóteses, adaptando-a aos seus objetivos.

Prensky (2012, p. 87-88) acrescenta como uma das características definidoras da geração dos jogos a “‘atitude’ – uma forma irreverente, geralmente sarcástica, sincera, que não se deixa enganar, de enxergar as coisas”. Assim, o autor propõe que a “diferença cognitiva entre a geração dos jogos e seus antecessores, sejam eles imigrantes digitais ou não, se dá de todas essas formas”, afirmando ainda que, com certeza, além dessas, há muitas outras.

O autor aceita que os *games* podem ser considerados uma forma de aprender bastante normal e elencou três motivos que o fazem acreditar nessa ideia:

1. A aprendizagem baseada em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e das futuras gerações.
2. A aprendizagem baseada em jogos digitais motiva porque é divertida.
3. A aprendizagem baseada em jogos digitais é incrivelmente versátil, possível de ser adaptada a quase todas as disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas e, quando usada de forma correta, é extremamente eficaz. (PRENSKY, 2012, p. 23).

A partir de Papert, Prensky (2012, p. 146) explica que a aprendizagem ocorre melhor quando há o engajamento em atividades difíceis e desafiadoras. E isso pode ser notado no mundo real quando se é confrontado com as necessidades para

sobreviver, ganhar dinheiro, entre outras, até o topo da pirâmide de Maslow¹³. “No caso do artificial dos treinamentos e do ensino formal, a motivação é, tradicionalmente, um trabalho para o professor. Esse é frequentemente avaliado e lembrado pela motivação que costumava transmitir”. Nesse sentido, ele questiona o quão bom seria se o método de aprendizagem pudesse por si só motivar o aprendiz a “trabalhar duro” e apresenta, então, algumas possíveis alternativas para motivar os aprendizes, sendo elas: automotivação por meio do conteúdo; o medo; o amor; a ambição; o poder; o desejo e autorrealização.

Prensky (2012, p. 151) acrescenta mais quatro fatores motivacionais que considera importantes para a aprendizagem: gratificação do ego; vencer; prazer; e diversão. São esses fatores, principalmente “os dois últimos que trabalharão em conjunto e se combinarão com outros elementos poderosos dos jogos, a fim de criar o treinamento verdadeiramente centrado no aprendiz por meio da aprendizagem baseada em jogos digitais”.

Nessa direção, percebe-se que a aprendizagem está intimamente ligada a motivação, o que é defendido por Andrade (2001, p. 71): motivação “é o impulso essencial da atividade cognitiva [sem a qual], não ocorre aprendizagem”. O autor argumenta que para motivar ou produzir motivos, é necessário “predispor a pessoa para a aprendizagem”. Em sua concepção, o aluno necessita de dois impulsos para ser motivado a aprender: estar disposto a iniciar e dar continuidade ao processo de aprendizagem; ou estar diante de um determinado objeto capaz de despertar o seu interesse.

Assim, é necessário que o professor ofereça alternativas diferenciadas de aprendizagem para que os alunos se sintam motivados. Valente (1999, p. 81) sustenta que os jogos educacionais com o uso do computador podem representar uma dessas alternativas, pois buscam desafiar e motivar o aluno “envolvendo-o em uma competição com a máquina ou com colegas”.

Pinto e Nascimento (2018, p. 315-316) elencam quatro principais indícios de motivação identificados com o uso dos *games*: a persistência para permanecer

¹³ A famosa hierarquia de necessidades de Maslow, proposta pelo psicólogo americano Abraham H. Maslow, baseia-se na ideia de que cada ser humano esforça-se muito para satisfazer suas necessidades pessoais e profissionais. É um esquema que apresenta uma divisão hierárquica em que as necessidades consideradas de nível mais baixo devem ser satisfeitas antes das necessidades de nível mais alto. Segundo essa teoria, cada indivíduo tem de realizar uma “escalada” hierárquica de necessidades para atingir a sua plena autorrealização.

jogando; a autonomia para vencer os desafios; o desenvolvimento de estratégias para superar esses desafios; e a paciência para aprender como as coisas funcionam.

Segundo os autores, o *feedback* imediato produzido pelos *games* para erros e acertos, possibilita aos alunos formular hipóteses e aprender por meio das próprias ações, apontando ainda, que o uso de *games* “também influencia como estratégia para conduzir exercícios de fixação de tarefas para casa”. E, por fim, os jovens são atraídos pelos *games*, independente do gênero.

Para Feldgen e Clúa (2004), infelizmente, a motivação é um conceito abstrato que é difícil ser medido de uma maneira significativa. Desse modo, é possível observar o comportamento de uma pessoa e, a partir disso, inferir sua motivação provável, mas nunca é possível ter certeza. Os autores apresentam três tipos de motivação: a extrínseca, que consiste no desejo de concluir uma tarefa visando alcançar alguma recompensa; a intrínseca, que trata de um interesse particular do sujeito no assunto; e por conquistas, fundamentada na competição, e baseada em cumprir uma tarefa a contento ou, às vezes, melhor do que os seus pares.

Para fins de definição, embora não haja um consenso literário para esta pesquisa, considera-se motivação “um impulso cognitivo sem o qual não ocorre aprendizagem”. Pautando-se, para tanto, nos *games* e em sua capacidade para despertar o interesse na “geração dos jogos” (PRENSKY, 2012).

Borba e Penteado (2015, p. 15) tratam em seus estudos sobre a possível motivação atribuída aos recursos tecnológicos no meio educacional. Para eles, “muitos advogam o uso do computador devido à motivação que ele traria à sala de aula” (e aqui, estendendo-se às demais mídias), associados as cores, dinamismo, importância do ponto de vista social. Esses elementos poderiam assim, “ser a solução para a falta de motivação dos alunos”. Diante disso, afirmam que não há dados sobre o tema no grupo de pesquisas do qual participam e que também desconhecem trabalhos de outros pesquisadores. Porém,

[h]á indícios superficiais, entretanto, de que “tal motivação” é passageira. Assim, um dado *software* utilizado em sala pode, depois de algum tempo, se tornar enfadonho da mesma forma que para muitos uma aula com uso intensivo de giz, ou outra baseada em discussão de textos, pode também não motivar. (BORBA; PENTEADO, 2015, p. 16).

Nessa direção, percebe-se que, independentemente da forma em que o assunto é abordado, não há garantias de que os alunos sejam motivados à

aprendizagem. Assim, a busca por metodologias diferenciadas torna-se primordial nesse processo.

Retomando Prensky (2012) que, ao fazer distinção entre a diversão e o ato de brincar, em que a diversão é constituída por uma ideia relativamente simples, e o ato de brincar apresenta uma complexidade maior, pontua que a brincadeira existente nos *games* é uma brincadeira que possui regras, e são as regras

[...] que diferenciam os jogos de outros tipos de brincadeira. Provavelmente, a definição mais básica de um jogo é uma brincadeira organizada, isto é, uma brincadeira com regras. Quando não há regras, o que existe é uma brincadeira livre e não um jogo. E por que as regras são tão importantes? Elas impõem limites, forçam-nos a seguir caminhos específicos para chegar aos resultados, além de garantir que todos os jogadores tomem os mesmos caminhos. Elas nos inserem no mundo dos jogos, mostrando-nos o que é permitido e o que não é. (PRENSKY, 2012, p. 173).

Além disso, para que haja aprendizado por meio dos *games*, “estes devem ser elaborados e manuseados tanto pelo professor quanto pelos alunos como um objeto que, de algum modo, possa ser associado ao conteúdo ministrado” (CESAR; SANTOS, 2018, p. 6-7). Nessa direção, considerando que o objetivo dos jogos nas aulas não é o de ensinar a jogar, mas o de construir conhecimento, o professor deve observar atentamente e conduzir a atividade de forma a proporcionar ao aluno, métodos e técnicas que possibilitem despertar o interesse no conteúdo apresentado, transcendendo a ideia de uma “brincadeira”.

Embora a aprendizagem baseada em *games* seja amplamente defendida por Prensky (2012), nem todas as opiniões são favoráveis ao seu uso. Para Alves (2013), os *games* costumam dividir opiniões entre aqueles que adoram e aqueles que odeiam.

Adoram porque são seduzidos pela interatividade, pelo caráter imersivo, pelo realismo das cenas e pelas narrativas envolventes que são ampliadas para distintos produtos transmidia. [...] Do outro lado, temos pais e especialistas preocupados com a interação das crianças e jovens que vivem imersos no mundo das telas, especialmente das telas dos *games*, pois acreditam que esse universo midiático tem o poder de provocar comportamentos hediondos. (ALVES, L. 2013, p. 179).

De acordo com Squire (2002, *on-line*), alguns educadores temem que os jogos inculquem às crianças valores voltados a competição extrema e a papéis sexuais competitivos ou distorcidos, podendo promover violência, uma vez que os *games* não são considerados artefatos inocentes. Segundo Mendes (2006, p. 10), “afirma-se,

também, que eles trazem riscos à saúde (LER, problemas de coluna e visuais, falta de apetite). Ou ainda, que desenvolvem um tipo de atenção para a aprendizagem que atrapalha o desempenho escolar”.

Na visão de Domingues (2018, p. 11), devido aos primeiros *games* terem surgido por meio de esforços acadêmico-militares, não priorizavam o entretenimento. Em meados da década de 70, foram direcionados ao entretenimento, e passaram a concorrer com outras possibilidades de lazer como televisão, cinema, shows, viagens. Assim, a partir da compreensão da sociedade de que os *games* representavam um fenômeno cultural e social, as consequências nocivas atraíram a atenção da mídia. O autor contrapõe essa visão negativa, afirmando que “embora não seja fenômeno recente, a valorização cultural dos jogos digitais, assim como a conscientização sobre seus benefícios, vem se intensificando nos últimos anos”.

A despeito de serem raros os dias em que não se ouve nos noticiários sobre a violência dos *games*, ensinarem mensagens erradas, ou transformarem os jovens em monstros, Prensky (2012, p. 28) mantém uma postura extremamente favorável à aprendizagem baseada em *games*. Mas ele adverte sobre essa não ser a única forma de aprendizagem, mesmo para a geração dos jogos. “Há muitas coisas que motivam as pessoas a aprender sem os jogos, assim como há muitas pessoas que não preferem os jogos como forma de aprender”.

Nesse contexto, para esse público específico, que não gosta e não quer se envolver com os jogos, Prensky (2012) sugere fornecer uma alternativa em que elas não se sintam obrigadas a jogar. Se elas preferem a forma tradicional de aprender, com exposição e avaliação, deve-se oferecer essa opção, pois isso é relativamente fácil de ser incorporado ao programa de aprendizagem. Outra possível abordagem consiste em permitir que as pessoas fiquem indo e voltando. Segundo o autor, apesar de muitas pessoas dizerem que não gostam de jogar, elas podem mudar de ideia quando não há ninguém as observando, por sentirem-se envergonhadas. “Então, dê a elas alternativas, deixe que elas deem uma olhadinha e sintam-se atraídas, mas basicamente, ‘não faça perguntas, não diga nada’” (PRENSKY, 2012, p. 516).

O capítulo seguinte, versa sobre a proposta da pesquisa para aprendizagem de conteúdos de Matemática envolvendo a gamificação, os *games* e os recursos digitais móveis, como o *smartphone*. Apresenta-se os principais procedimentos e instrumentos metodológicos adotados, considerando o planejamento inicial e a necessária adaptação devido os problemas decorrentes da pandemia.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresenta-se a metodologia utilizada no estudo, buscando responder à questão norteadora estabelecida e atender ao objetivo geral traçado que é o de analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos, tendo o ambiente remoto como principal foco de análise e considerações. Esta pesquisa é de cunho qualitativo descritivo, pois não há por parte dos pesquisadores a intenção de quantificar os resultados.

Ressalta-se a necessidade de adequação das estratégias devido à pandemia pelo Covid-19, o que impactou significativamente o contexto inicial idealizado para a modalidade presencial. Assim, por força do referido fenômeno e diante da urgência de ser repensada de forma remota visando estabelecer padrões que atendessem ao atual panorama, a pesquisa sofreu com algumas limitações, apontadas ao longo das discussões. Entre as diversas eventualidades que foram palco para as adaptações, e, por consequência, a sua remodelagem, tem-se a data da aplicação da estratégia gamificada. Estava prevista para ser realizada no mês de maio de 2020, e precisou ser transferida para os meses de setembro a outubro do mesmo ano. Fato que interferiu também na data da defesa da dissertação que, obrigatoriamente, teve que ser postergada.

5.1 Instrumentos de coleta de dados

Os principais procedimentos de coleta de dados adotados nesta pesquisa foram: observações e anotações, sequências didáticas em formato de atividades avaliativas e questionários de percepção quanto ao uso dos *games* em atividades pedagógicas gamificadas, todos aplicados de forma remota. As avaliações tiveram por finalidade diagnosticar o desempenho dos alunos em relação ao conteúdo das quatro operações básicas e frações, antes e depois da aplicação da atividade gamificada. Destaca-se que esses instrumentos avaliativos possuem nível e teor compatíveis com os exercícios contidos nos *games*, postos de forma não similar pois, particularmente pela adaptação ao formato remoto, poderiam soar como “tabuada na tela do computador”.

Já os questionários de percepção, como o próprio nome sugere, visaram verificar a percepção e/ou aceitação dos alunos quanto ao desenvolvimento da metodologia. Ambas as avaliações e questionários foram respondidos individualmente de forma remota pelos sujeitos, e seus formulários encontram-se organizados da seguinte maneira: Apêndice A – Questionário inicial sobre o uso de tecnologias digitais; Apêndice B – Sequência inicial – atividade diagnóstica; Apêndice C – Sequência final – atividade avaliativa; e Apêndice D – Questionário final sobre a atividade gamificada com o uso de *games*.

5.2 Etapas da pesquisa

A pesquisa foi organizada em quatro etapas distintas, buscando promover “o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas [...] e o conhecimento teórico construído a respeito” do assunto (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p. 2).

A primeira etapa integrou a seleção dos conteúdos a serem desenvolvidos com os alunos de acordo com os diálogos estabelecidos com a professora regente.

A segunda etapa compreendeu a definição dos aplicativos educacionais móveis no formato de *games* a serem utilizados que, devido à pandemia, foram repensados, bem como a elaboração de sequências didáticas em formato de atividade diagnóstica e atividade avaliativa, em concordância com os conteúdos dos recursos escolhidos. Ambos, também devido à pandemia, foram adaptados ao formato remoto por meio do formulário *Google Forms*¹⁴. Nesse contexto, as atividades da pesquisa estão em consonância com o Referencial Curricular do Paraná, tendo em vista que “trabalhar na perspectiva da Educação na Cultura Digital possibilita aliar aos processos e às práticas educacionais novas formas de aprender e ensinar” (PARANÁ, 2018, p. 14). Destaca-se que esse aspecto ficou bastante evidenciado durante o processo de adequação e adaptação às práticas remotas.

Na terceira etapa, também reestruturada devido aos problemas resultantes da pandemia, ocorreram as atividades gamificadas com o uso de *games* durante os dois encontros remotos. Como meio de motivação extrínseca aos alunos, foi entregue ao

¹⁴ *Google Forms* (formulários *Google*) Trata-se de uma ferramenta que permite produzir desde pequenas atividades, avaliações e testes de múltipla escolha, até trilhas de aprendizagem. Para saber mais, acesse: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>.

final da pesquisa uma “recompensa” (premiação) a todos os envolvidos, constituindo-se de variados itens escolares (caneta marca-texto, borracha, lapiseira, régua, entre outros) e, de forma simbólica, improvisou-se um pódio virtual com destaque às três equipes com melhor desempenho, exibido com o auxílio do aplicativo *WhatsApp*¹⁵, com o qual criou-se grupos distintos com a finalidade de orientar e melhor organizar as etapas da pesquisa e suas respectivas atividades remotas.

A quarta etapa organizou e analisou os dados coletados.

5.2.1 Primeira etapa da pesquisa

A primeira etapa da pesquisa ocorreu por meio de um diálogo entre a pesquisadora e a professora regente. Visaram definir critérios específicos, tais como: características das turmas e da escola e a seleção dos conteúdos a serem desenvolvidos.

Os sujeitos da pesquisa no projeto inicial constituíam-se de alunos de uma única turma do sexto ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino de Curitiba. Porém, como a equipe pedagógica e professores da escola já vinham observando uma baixa adesão dos alunos aos encontros remotos, com uma média de 3 indivíduos por encontro, foi necessário repensar esse aspecto. Por conta disso, e por sugestão da gestora, optou-se por realizar os encontros com alunos das quatro turmas da mesma série, compreendendo as turmas A, B, C e D do sexto ano. Além disso, foi possível a realização de apenas dois encontros, acrescidos de quatro atividades assíncronas, correspondendo aos questionários e listas de exercícios. Tais turmas frequentavam o turno vespertino, contavam com aproximadamente 120 alunos matriculados e, segundo a professora regente, que esteve presente durante os encontros contribuindo com o estabelecimento das temáticas do estudo, tratava-se de alunos participativos e que gostavam de desafios.

A pesquisadora também buscou saber se a instituição apoiava pesquisas relacionadas ao uso de TD e se os alunos possuíam os instrumentos necessários, ou seja, se nessas turmas haveria número suficiente de aparelhos *smartphones* para realização das dinâmicas, uma vez que a atividade gamificada com o uso de *games*

¹⁵ *WhatsApp*: Aplicativo que oferece serviço de mensagens e chamadas simples para celulares em todo o mundo. Para saber mais, acesse: https://www.whatsapp.com/about/?lang=pt_br.

pretendida faria uso desse recurso. Em referência a esses questionamentos, a professora regente informou que a escola era favorável às iniciativas de seus professores, podendo-se identificar um aparelho para cada três alunos, em média.

Diante do momento de pandemia, essas informações tornaram-se pouco relevantes para a pesquisa, uma vez que os alunos não se encontravam frequentando as aulas presenciais. Assim, embora inicialmente tenha-se direcionado as atividades à formação de equipes para uso compartilhado dos recursos tecnológicos e contava-se com aplicativos que não necessitassem acesso à internet, no formato remoto tornou-se imprescindível o uso de aparelhos de forma individual e a conexão à rede.

Em relação às características físicas da escola, não houve oportunidade de observação *in loco* devido ao contexto específico. Embora os alunos tenham participado das atividades a partir dos seus próprios equipamentos e em seus lares, indagou-se à pedagoga sobre as tecnologias disponíveis na escola bem como sobre as reuniões *on-line*. Em linhas gerais, foi apresentado o relato que se segue.

A escola possui laboratório de informática e sistema de *Wi-Fi*, disponível em todas as salas de aula, este sendo investimento da atual direção, com recursos da cantina e contribuições espontâneas à Associação de Pais, Mestres e Funcionários (APMF). Os alunos têm permissão para usar o *smartphone* desde o início da pandemia, então os professores estão inserindo o uso desses dispositivos com objetivo pedagógico. Com as aulas *on-line* e tarefas escolares pelo aplicativo *Google classroom*¹⁶, se havia qualquer resistência dos professores ao uso do *smartphone*, isso definitivamente acabou. A pedagoga acredita que quando as aulas presenciais forem retomadas, o uso do *smartphone* nas aulas será muito mais frequente.

No que tange aos encontros remotos por meio do *Google Meet*¹⁷, no início os professores mostraram-se um pouco resistentes, o que foi claramente detectado após uma *live* do secretário de educação, estabelecendo as reuniões *on-line* como obrigatórias e passíveis de determinarem falta aos professores caso não ocorressem. Não necessariamente que eles não percebessem a importância pedagógica desse recurso para esse momento difícil. A pedagoga acredita que um dos principais motivos dessa relutância inicial gire em torno do esgotamento, reflexo deste formato de ensino

¹⁶ *Google Classroom*: é a sala de aula *on-line* do Google, em que alunos e professores podem realizar encontros virtuais para a realização de aulas à distância. Fonte: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom/>.

¹⁷ *Google Meet*: é uma solução do Google que permite fazer reuniões *on-line*, tanto pelo computador quanto por dispositivos móveis. Fonte: <https://apps.google.com/meet/>.

e, talvez, da necessidade de melhorar a forma de dar essas aulas remotas pelo professor. Mas aos poucos, com algumas reuniões *on-line* da direção e professores, as resistências foram se dissipando, particularmente porque se acreditava que a pandemia não duraria muito e, assim, algum tempo longe das salas de aula não traria muito prejuízo. Porém, após a compreensão de que o tempo de pandemia perduraria além do esperado, os professores passaram a entender a sua necessidade. Desse modo, ela observa que todos estão se saindo muito bem, pois não houve capacitação alguma para essa forma de ensino em tão larga escala. Percebendo-se ainda, muita disponibilidade, troca e aprendizagem de todos.

Retomando o contexto da aplicação da pesquisa, o segundo tópico destacado pela professora regente diz respeito à unidade temática que trata dos números e de suas operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Para ela, esse tópico permite ressignificar os conceitos dos alunos sobre essas operações, contribuindo com os conteúdos subsequentes da série. Ainda, nessa perspectiva, a professora propôs que fossem trabalhados durante a pesquisa os conceitos básicos de frações, pois percebeu a pouca familiaridade dos alunos com essa temática.

Nesse contexto, Bertoni (2009) elenca algumas dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem dos números fracionários. A primeira delas refere-se à pouca frequência desses números na nossa cultura, resultando na escassa ou nula vivência dos alunos em relação a eles. Isso embora os números fracionários tenham grande importância na Matemática, uma vez que tem relação com razão, proporcionalidade, cálculo algébrico entre outros. Outro problema recorrente, segundo a autora, pode ser notado no baixo rendimento dos alunos nas provas tanto escolares quanto nas de avaliação nacional, tanto na compreensão quanto nos cálculos desses números. Além disso, existe a dificuldade encontrada na falta de desenvolvimento e significado da lógica implícita aos tópicos desse tema. E, ainda, as propostas curriculares extensas que se refletem no conteúdo dos livros didáticos, apresentados como se os alunos pudessem compreender esses números, operar com eles e resolver problemas durante dois bimestres em anos consecutivos.

Frente ao exposto, aceitou-se as sugestões apresentadas pela professora regente, dando-se início à busca por artefatos tecnológicos que possibilitassem a realização de uma estratégia gamificada, contemplando os conteúdos sugeridos.

5.2.2 Segunda etapa da pesquisa

Preliminarmente, fez-se um levantamento de aplicativos para o Sistema Operacional (SO) *Android* no *Google play* capazes de atender aos critérios de gratuidade, preferencialmente, ou que permitissem a utilização satisfatória de partes dele, na ocasião da versão completa ser disponibilizada mediante pagamento; possibilidade de execução *off-line*; e que apresentassem conteúdos matemáticos que favorecessem o desenvolvimento de cálculo mental em conformidade com a série foco da presente pesquisa.

Diante do contexto atípico da pandemia, como já destacado, características como conexão com a internet passou de dispensável para uso obrigatório. Além disso, foi necessário considerar também o Sistema Operacional *iOS*, caso algum aluno possuísse esse tipo de recurso. Uma vez que eles estariam em isolamento social, não poderiam se organizar fisicamente em equipes e, por consequência, ficariam sem opção de uso compartilhado do *smartphone*. Assim, esse foi um dos critérios utilizados para a exclusão de alguns dos *games* inicialmente selecionados.

Depois de inúmeras buscas em meio à diversas opções de aplicativos, inicialmente direcionaram-se os olhares para os *games*: *Monster Numbers*, *Duel Math*, *Math Land* com o conteúdo das quatro operações básicas; e *Slice Fractions*, *Fractions Smart Pirates* com o conteúdo de frações; todos objetivando o desenvolvimento do cálculo mental. Porém, devido à necessidade de readequar a dinâmica das atividades, manteve-se os *games* *Monster Numbers*, *Fractions Smart Pirates*, acrescentando-se o *Kahoot!* pela possibilidade de uso *on-line* e suas características mais flexíveis. Salienta-se que ao final deste capítulo apresentam-se os *games* utilizados e suas principais telas. Alguns dos motivos que levaram à exclusão dos demais *games* foram baseados na análise e discussão prévia entre a pesquisadora e a professora regente que entenderam serem inviáveis devido a algumas características técnicas; bem como pela complexidade para o diagnóstico de desempenho e ao reduzido tempo disponível para os encontros remotos.

5.2.3 Terceira etapa da pesquisa

A pesquisa reestruturada contou com os instrumentos adaptados ao formato remoto, no *Google Forms*, e disponibilizados de forma assíncrona, por meio do *Google*

Classroom e do aplicativo *WhatsApp*, constituindo-se dos questionários sobre tecnologias, inicial e final; das avaliações, diagnóstica e atividade avaliativa; e da realização de duas reuniões *on-line*, por meio do *Google Meet*.

Ressalta-se que, no Paraná, há a obrigatoriedade de as aulas *on-line* ou reuniões remotas serem feitas com o uso do aplicativo Aula Paraná – com isenção de dados. Estavam, naquele momento, sendo realizadas conforme convocação da direção, com obrigatoriedade de, no mínimo, uma aula em tempo real por semana e duração mínima de 15 minutos por aula, por professor e por disciplina, de acordo com o cronograma de cada instituição de ensino, devendo contar com a presença de, no mínimo, um aluno (RESOLUÇÃO Nº 3.817/2020 – GS/SEED).

A pesquisa contou com dois encontros remotos com duração de 1h52min e 2h25min respectivamente, totalizando 4h17min somados os dois momentos. Um período satisfatório, considerando que, conforme legislação citada, a duração mínima de cada reunião *on-line* era de 15 minutos, não havendo obrigatoriedade de participação dos alunos. Assim, todos os sujeitos participaram voluntariamente da atividade, o que é uma das características desejáveis da gamificação e/ou dos jogos (MCGONIGAL, 2011; PRENSKY, 2012; ALVES, 2015; BUSARELLO, 2016; GPINTEDUC, s.d.).

5.2.3.1 A aplicação prática da pesquisa original

Originalmente, a pesquisa contaria com quatro encontros de duas horas/aula cada, com possibilidade de ampliação tanto no número de encontros quanto no tempo previsto por aula, conforme a necessidade, para aplicação dos instrumentos metodológicos e utilização dos recursos digitais. Os encontros estavam assim organizados: no primeiro, haveria o acolhimento e a socialização entre a pesquisadora e os participantes; a exposição do objetivo da pesquisa; e, na sequência, pretendia-se aplicar os questionários referentes ao uso de tecnologias, bem como a avaliação diagnóstica compreendendo exercícios com conteúdo e nível semelhantes aos contidos nos *games*, ambos impressos e respondidos individualmente. O material seria recolhido para posterior análise. Na sequência, seriam explanadas as instruções sobre a realização da atividade gamificada e, por fim, se daria a primeira atividade contando com o *game Monster Numbers*. No segundo encontro, seriam utilizados os *games Duel Math*, *Math Land* com o conteúdo das quatro operações básicas; no

terceiro encontro, seria a vez dos *games Slice Fractions, Fractions Smart Pirates* com o conteúdo de frações; todos objetivando o desenvolvimento do cálculo mental. E, no quarto e último encontro, se aplicaria uma nova sequência didática em formato de atividade avaliativa final, mantendo o conteúdo e nível da atividade diagnóstica inicial; e um questionário final, visando diagnosticar a percepção dos alunos em relação ao tipo de atividade desenvolvida e ao uso de cada um dos *games*. Finalmente, haveria a entrega de recompensas a todos os envolvidos.

5.2.4 Reorganização dos encontros

A necessária reorganização da pesquisa com os sujeitos estabelecidos, resultou conforme disposto no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Organização das etapas da pesquisa

Fase	Data	Turma sexto ano	Atividade	Detalhes	Instrumentos metodológicos
1	19 a 30/09	A, B, C, D	Atividade diagnóstica	Resolução de exercícios de forma remota no aplicativo <i>Google Forms</i> com exercícios abordando os conteúdos propostos	Análise dos resultados compilados no formulário
2	27 a 30/09	C e D	Questionário inicial sobre o uso de tecnologias	Questionário remoto no aplicativo <i>Google Forms</i> contendo perguntas sobre os hábitos dos alunos referentes ao uso e familiaridade com os recursos tecnológicos	Análise das respostas objetivas e discursivas
3	1/10	C e D	<i>Game Smart Pirates</i> <i>Game Kahoot</i>	Turmas C e D - Apresentação e introdução à proposta das atividades gamificadas; - Instrução sobre as regras para a realização da atividade gamificada com o auxílio de slides; - Formação das equipes; - <i>Download</i> do aplicativo; - Desenvolvimento das atividades com os aplicativos.	- Reunião com <i>Google Meet</i> - Observações - Anotações
4	2 a 4/10	C e D	Questionário final sobre o uso de tecnologias	Questionário remoto no aplicativo <i>Google Forms</i> contendo perguntas referentes às percepções dos alunos sobre as atividades realizadas com o uso de recursos tecnológicos.	Análise das respostas objetivas e discursivas
5	14 e 15/10	A e B	Questionário inicial sobre o uso de tecnologias	Questionário remoto no aplicativo <i>Google Forms</i> contendo perguntas sobre os hábitos dos alunos referente ao uso e familiaridade com os recursos tecnológicos.	Análise das respostas objetivas e discursivas

6	16/10	A e B	<i>Game Fractions</i> <i>Smart Pirates</i> <i>Game Kahoot!</i> <i>Game Monster Numbers</i>	Turmas A e B - Apresentação e introdução à proposta das atividades gamificadas; - Instrução sobre as regras para a realização da atividade gamificada com o auxílio de slides; - Formação das equipes; - <i>Download</i> do aplicativo; - Desenvolvimento das atividades com os aplicativos.	- Reunião com <i>Google Meet</i> - Observações - Anotações
7	17 e 18/10	A e B	Questionário final sobre o uso de tecnologias	Questionário remoto no aplicativo <i>Google Forms</i> contendo perguntas referentes às percepções dos alunos sobre as atividades realizadas com o uso de recursos tecnológicos.	Análise das respostas objetivas e discursivas
8	21 a 30/10	A, B, C, D	Atividade avaliativa	Resolução de exercícios de forma remota no aplicativo <i>Google Forms</i> com exercícios abordando os conteúdos propostos.	Análise dos resultados compilados no formulário

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ressalta-se que a entrega das recompensas ocorreu nas semanas subsequentes às aplicações das atividades, guardadas as orientações quanto à higiene e ao distanciamento social. Os itens foram entregues pela pesquisadora à professora regente que os disponibilizou para a retirada nas dependências da escola.

5.2.4.1 Atividades iniciais

As atividades assíncronas, que ocorreram antes da primeira atividade gamificada, repensadas para a forma remota, constituíram-se na atividade diagnóstica durante o período de 19 a 30 de setembro de 2020 para as quatro turmas. O questionário inicial sobre o uso de tecnologias foi aplicado para as turmas C e D no período de 27 a 30 de setembro e, para as turmas A e B, nos dias 14 e 15 de outubro. O prazo para a resolução das atividades assíncronas foi ampliado porque dificilmente os alunos em sua totalidade resolveriam as questões em um único dia. Tampouco seria viável acompanhá-los remotamente durante a resolução dos exercícios por problemas de logística relacionados às regradas reuniões *on-line*, uma vez que seriam computadas como aula regular. Os dados coletados foram analisados com a finalidade de verificar a percepção dos alunos sobre o uso de recursos tecnológicos, servindo também como parâmetro comparativo junto a análise do questionário final.

Preliminarmente criaram-se, em momentos distintos, dois grupos de *WhatsApp* com a finalidade de orientar os alunos sobre o andamento dos trabalhos. Como já

destacado, por sugestão da gestora, a estratégia gamificada foi ofertada para as 4 turmas de sexto ano do ensino fundamental, tendo como justificativa, além da já citada pouca adesão, a apresentação de um possível panorama conflitante entre os alunos envolvidos que, mesmo em tempo de pandemia, manteriam contato entre si, podendo resultar em desavenças devido a um possível descontentamento pela não participação na atividade. Assim, como proposto pela professora regente, organizou-se os dois encontros remotos, conforme descritos na sequência, contemplando as quatro turmas, duas a duas. Além disso, esbarrou-se também nos horários e dias que necessitaram agendamento prévio, respeitando a disponibilidade de outros professores e demais integrantes do colegiado. Isso porque a presença de um representante da equipe pedagógica da escola, além da professora regente, constituía-se regra durante as atividades remotas. Diante disso, os encontros ocorreram quinzenalmente, contando com a participação das turmas A/B, e C/D, em cada um dos encontros.

A professora regente promoveu as chamadas das turmas nos grupos de *WhatsApp*, próprios para o uso dos professores e alunos da escola. À medida em que os alunos aderiam ao grupo de *WhatsApp* específico para a pesquisa nomeado *MeetGame*, as orientações eram postadas e repostadas para que todos pudessem se inteirar dos andamentos. Como forma de incentivo, ao longo dos dias que antecederam a data efetiva da atividade, diversas mensagens motivacionais foram enviadas ao grupo objetivando atrair os alunos para o evento. O *link* do questionário sobre o uso de tecnologias foi proposto no formato de inscrição, supondo-se que todos que respondessem o questionário participariam da atividade gamificada, o que na prática, não ocorreu. Já o *link* da avaliação diagnóstica foi disponibilizado pela professora regente no ambiente oficial das turmas, o *Google Classroom*.

5.2.4.2 Os encontros remotos

No primeiro encontro de forma remota, que contou com a participação das turmas C e D, foram utilizados os *games Fractions Smart Pirates* e o *Kahoot!*. No segundo encontro, os *games* utilizados foram *Monster Numbers*, *Fractions Smart Pirates* e o *Kahoot!*, no qual participaram as turmas A e B, conforme descrito na sequência.

Destaca-se que as turmas foram desta forma agrupadas devido às similitudes entre os pares que, segundo a professora regente, os integrantes das turmas C e D, eram considerados mais participativos e mais adiantados nos conteúdos curriculares – condições opostas às das turmas A e B. Em ambos, os encontros os procedimentos assemelharam-se entre si em função das regras para a realização das atividades gamificadas e conteúdos matemáticos abordados, diferindo em determinadas particularidades.

5.2.4.2.1 Atividade gamificada com o uso de *games* - Turmas C e D

A primeira atividade gamificada de forma remota foi realizada no dia 1º de outubro de 2020, com início às 14:00h, contando com a participação da professora regente e da pedagoga. O *link* para a reunião *on-line* foi compartilhado para as turmas C e D no grupo de *WhatsApp* e na plataforma *Classroom*. Alguns alunos participaram utilizando computador e *smartphone* enquanto outros, somente o *smartphone*. Nenhum dos alunos participou utilizando apenas o computador. Os participantes foram gradativamente acessando o ambiente, ao passo que eram realizadas as devidas apresentações. As principais instruções sobre as regras e acesso ao primeiro *game*, *Fractions Smart Pirates*, foram promovidas pela pesquisadora com suporte da professora regente, auxiliadas por uma apresentação em formato de slides, objetivando facilitar a visualização dos detalhes. Porém, notou-se que mesmo com a explanação por meio de slides, muitos alunos não entenderam a dinâmica. Foi necessário um reforço posterior e, mesmo com ele, nem todos seguiram as orientações. Os recursos lápis, papel e/ou calculadora ficaram livres para serem utilizados, se necessário.

Do início da reunião até o início da atividade transcorreram-se 40 minutos. Isso devido a atrasos de alunos e problemas diversos com o acesso ao ambiente, resultando na retomada das orientações. Além disso, exatamente nesse dia, uma das residências vizinhas da pesquisadora encontrava-se em reformas, o que dificultou o diálogo com os alunos devido ao barulho dos equipamentos. São esses imprevistos comuns em tempos de interação remota devido ao isolamento social.

Embora no grupo de *WhatsApp* 20 alunos no total tenham se inscrito por meio do *link*, 5 não se manifestaram de maneira alguma. Iniciaram na primeira atividade remota 15 alunos, dos quais 13 permaneceram no ambiente. Os participantes foram

convidados a formar duplas de acordo com a afinidade entre os pares. Aqueles que se mostraram mais tímidos foram organizados conforme orientação da professora regente.

Considerando que a atividade remota tem como característica a incerteza sobre o número efetivo de participantes, diferente da sala de aula que há como prever um número aproximado, não foi possível antever quantos participariam e se utilizariam aparelho com sistema Android ou com iOS.

Foi solicitado aos alunos que possuíam ambos os recursos, computador e *smartphone*, que mantivessem a câmera do computador ligada. Como o microfone ligado inviabilizaria a atividade por excesso de ruídos, não apenas dos participantes, como dos demais familiares, animais domésticos, microfonia, entre outros, característica comum nesse tipo de reunião, foi solicitado que ele fosse mantido desligado. O que, de certa forma, prejudicou a audição das verbalizações dos alunos, salvo em momentos em que ligavam solicitando auxílio. Embora o *chat* também tenha sido utilizado como recurso para diálogos entre os participantes, restou a expectativa da análise das respostas do questionário sobre o uso das tecnologias que foi aplicado na sequência.

Após as orientações iniciais, foi compartilhado o aplicativo do *game Fractions Smart Pirates* por meio do *WhatsApp*, pois a pesquisadora constatou que ele deixara de ser gratuito na véspera da aplicação, quando se preparavam os últimos detalhes. Assim, não seria possível o *download* direto do repositório. Embora tenha ocorrido essa mudança, o aplicativo pôde ser instalado sem dificuldades para aqueles que tiveram maior desenvoltura. A pesquisadora explicou como eles fariam o *download* e instalação. Os aparelhos com sistema *Android*, pelo aplicativo compartilhado no grupo de *WhatsApp* e no *iOS*, se houvesse, o *download* seria direto pelo *App Store*. Este, que conta com duas opções: versão paga, com uso ilimitado; e gratuita, com restrição de uma única rodada completa entre os quatro *games* ao dia.

Os alunos iniciaram a instalação do aplicativo, em sua maioria com muita dificuldade e, por não obterem êxito, ficaram bastante ansiosos. Nesse momento foi necessário estabelecer um diálogo de modo a tranquilizá-los, afirmando que ninguém sairia prejudicado. Como a comunicação foi dificultada por meio remoto e alguns alunos encontravam-se sozinhos em casa, isso resultou em dificuldade de identificação dos problemas que enfrentavam e, assim, não foi possível saná-los efetivamente.

Alguns problemas já eram previstos, fosse por dificuldades diversas dos alunos, pela impossibilidade de instalação do aplicativo que já não se encontrava gratuito, ou pela pouca ou nenhuma experiência da pesquisadora e da professora regente na condução desse tipo de dinâmica de forma remota. Assim, paralelamente, criou-se um *game* com o aplicativo *Kahoot!*, contendo as mesmas telas disponíveis no aplicativo *Fractions Smart Pirates*, adaptadas em igual número de exercícios: 5 de cada *game* (fração simples, fração equivalente, comparação e adição de frações), totalizando 20 exercícios. Essa estratégia, embora não fosse a desejada, de certa forma viabilizou a pesquisa, considerando que todos os alunos conseguiram realizar as atividades. Além do problema com a instalação do aplicativo, houve ainda reclamações de internet com sinal fraco, aparelhos com pouca bateria, entre outros, como os já citados ruídos provenientes de unidades vizinhas, animais domésticos, crianças, entre outros.

Essa primeira atividade teve duração aproximada de 20 minutos. Durante e após a finalização, os alunos enviaram a imagem da tela de estatísticas com os resultados individuais para o grupo de *WhatsApp*. Aqueles que realizaram as atividades no *Kahoot!* pontuaram automaticamente. A classificação das duplas resultou da soma obtida pelos dois integrantes de cada equipe, combinando a porcentagem de acertos com a ordem do envio da imagem para o grupo. Encerrada a atividade, deu-se continuidade com o uso do *game Kahoot!*, recurso que dispensa *download* e instalação no *smartphone*, conforme descrição detalhada em tópico específico.

Os alunos receberam as explicações prévias sobre o uso do *game* e, na sequência, foi compartilhado no grupo de *WhatsApp* o *link* para acesso. Não houve problemas para a utilização desse recurso, pois, além de intuitivo, é de fácil uso. Eles então foram orientados a acessar o *link*, inserir o nome com sua respectiva turma e, na sequência, iniciar a resolução das questões. Ao concluírem a rodada, a classificação ocorreu de forma automática. A duração foi estabelecida em 20 minutos, porém nenhum dos alunos utilizou todo o tempo previsto. Todos ficaram concentrados nas atividades, buscando resolver os exercícios.

Ao final das atividades, os alunos foram se desconectando aos poucos, sendo que alguns permaneceram por um tempo maior realizando as despedidas e agradecimentos. As demais orientações ocorreram por meio do grupo de *WhatsApp*. Eles deveriam acessar o questionário para avaliação da atividade gamificada com o

uso dos *games* entre os dias 2 e 4 de outubro, atrelando-se às respostas, a entrega da premiação.

5.2.4.2.2 Atividade gamificada com o uso de *games* - Turmas A e B

O segundo encontro remoto via *Google Meet*, ocorreu no dia 16 de outubro de 2020 e contou com a participação dos alunos das duas turmas A e B. Para esse encontro, havia-se programado o uso do *game Monster Numbers* e do *Kahoot!*, e se o tempo permitisse, o *game Fractions Smart Pirates*. Embora a dinâmica com este último não tenha ocorrido conforme o esperado no primeiro encontro, a intenção era aproximar a similaridade das atividades entre os dois grupos. Além disso, segundo a professora regente, possivelmente o número de participantes seria reduzido devido às características menos receptivas dessas duas turmas, o que, de certa forma, presumidamente, facilitaria o andamento da atividade contando com menos alunos apresentando dificuldades para a instalação dos aplicativos. De fato, o número de participantes foi bastante reduzido em comparação com o grupo anterior. Prevvia-se para essa atividade a duração de duas horas, aproximadamente.

A organização prévia deu-se do mesmo modo que no primeiro encontro, uma vez que, embora inicialmente se houvesse planejado uma sequência de encontros com os mesmos sujeitos, vimo-nos realizando atividades semelhantes em turmas distintas. Esse foi, entre os inúmeros desafios enfrentados no contexto da pandemia, um dos mais inusitados, considerando que não houve continuidade da atividade com o mesmo público, como previsto inicialmente. Embora essa organização não tenha interferido no objetivo geral da pesquisa que foi o de analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Assim, criou-se um novo grupo de *WhatsApp* com as chamadas dos alunos nos grupos das respectivas turmas da escola, que entraram voluntariamente no grupo da *MeetGame*, assim denominada. O formato de inscrição dos alunos foi semelhante ao do primeiro evento, ou seja, cada aluno que respondesse o questionário estaria automaticamente inscrito na atividade. Participaram desse grupo de *WhatsApp* 17 alunos; responderam ao questionário sobre tecnologias 7 alunos; e compareceram à atividade com *games* 6 alunos. O sétimo aluno alegou problemas com a bateria do

celular e foi desconectado antes da conclusão do primeiro *game*, sendo desconsiderado. Efetivamente, 6 alunos concluíram a atividade.

O *link* da reunião *on-line* também foi compartilhado no *Google Classroom* bem como no grupo de *WhatsApp*. A atividade teve início às 14:00h com a presença da professora regente e da pedagoga. Os alunos acessaram o ambiente e, na sequência, receberam as orientações da pesquisadora que foram complementadas pela professora regente. As etapas também foram ilustradas com o auxílio de uma apresentação em formato de slides, visando esclarecer com mais detalhes a dinâmica.

Inicialmente foi solicitado aos alunos que acessassem os respectivos repositórios e fizessem o *download* do *game Monster Numbers*. Como já frisado, devido à incerteza sobre o número de alunos que participariam da atividade, não houve como antever qual sistema operacional seria utilizado, se *Android* ou *iOS*. Porém, não houve dificuldades para o *download* e instalação do *game Monster Numbers*, pois ele pode ser jogado em ambos os sistemas operacionais, inclusive contando com uma versão *on-line*, caso houvesse algum aluno participando apenas com o computador - o que não ocorreu.

Após instalado, foi autorizado o início do jogo que teve duração de 20 minutos. Ao final do tempo previsto, os alunos capturaram a imagem da tela de estatísticas de desempenho individual e encaminharam para o grupo de *WhatsApp* visando contabilizar a pontuação de cada dupla.

O *link* do segundo *game*, o *Kahoot!*, foi então disponibilizado no grupo de *WhatsApp*. Os alunos foram orientados a acessar o *link*, inserir o nome com sua respectiva turma e, na sequência, iniciar a resolução das questões. A atividade teve duração prevista de 20 minutos, porém todos concluíram em menos tempo, assim, foi possível desenvolver a terceira atividade. Contando com a pontuação e classificação automática do aplicativo, o início das atividades com o último *game Fractions Smart Pirates* ocorreu na sequência.

A pesquisadora explicou aos participantes como fariam o *download* e instalação do aplicativo. Os aparelhos com sistema *Android*, utilizariam o arquivo compartilhado no grupo de *WhatsApp*. Com o *iOS*, se houvesse, o *download* seria realizado direto do *App Store*. Nesse dia, presume-se que pelo número reduzido de participantes juntamente com o grande entusiasmo deles, todos conseguiram instalar o aplicativo. Diante disso, foi autorizado o início da partida que foi concluída durante o tempo determinado. Ao finalizarem o *game*, os alunos compartilharam a imagem da tela

estatísticas no grupo de *WhatsApp*. A duração de 2h25min foi contabilizada entre atividades e despedidas.

Semelhante ao primeiro encontro, após o término das atividades, os alunos foram orientados por meio do grupo de *WhatsApp*, a acessar o *link* do questionário para avaliação da atividade gamificada com o uso dos *games*. Essa avaliação ocorreu entre os dias 17 e 18 de outubro, atrelando-se às respostas, a entrega da premiação.

5.2.4.3 Atividades finais

A atividade avaliativa adaptada para a forma remota no formulário *Google Forms* foi disponibilizada para ambas as turmas durante o período de 21 a 30 de outubro de 2020. Considerando a improvável resolução dos exercícios em um único dia, o prazo para resolução das atividades assíncronas necessitou ampliação.

Ressalta-se que na quarta etapa da pesquisa, Análise dos dados, discute-se os resultados obtidos com os dados coletados e analisados por meio dos instrumentos metodológicos aqui apresentados.

5.3 Impactos da pandemia da COVID-19 na pesquisa

Reuniu-se nesta seção as necessárias alterações no andamento da pesquisa devido aos problemas relacionados à pandemia pela Covid-19, as quais impactaram significativamente no contexto idealizado para a modalidade presencial.

A primeira alteração significativa se deu na data da aplicação prevista para o mês de maio de 2020, tendo ela sido postergada para os meses de setembro a outubro, interferindo também na data da defesa.

Não foi possível investigar as características físicas da escola, pois não houve oportunidade para observação *in loco*. Destaca-se que a pesquisa também sofreu influência da falta de experiência na condução de atividade remota por parte da pesquisadora e da professora regente.

Previam-se na modalidade presencial quatro encontros com duração de 2 horas/aula cada e possibilidade de ampliação, se necessário. Esses encontros foram reduzidos a duas reuniões em tempo real com quatro momentos assíncronos. As atividades assíncronas que deveriam ser síncronas foram assim conduzidas, resultado dos encontros remotos regrados, bem como da logística imposta pelas

normativas da mantenedora. O longo período entre as atividades – quinzenais – também pode ter influenciado na baixa adesão. Além disso, houve a necessidade de agendamento prévio das reuniões *on-line*, respeitando a disponibilidade de outros professores e demais integrantes do colegiado.

O público-alvo precisou ser alterado de uma única turma para quatro turmas. Isso porque, ao invés de contar com a participação de todos os alunos presentes como previa-se na modalidade presencial, houve a incerteza de quantos se dispunham a participar “voluntariamente” da atividade, resultante do convite por meio do *WhatsApp*. E, ainda, devido à baixa adesão às reuniões *on-line* percebidas por outros professores.

O principal mecanismo utilizado para organização e repasse de informações sobre a pesquisa aos alunos foi o aplicativo *WhatsApp* e, posteriormente, essas informações foram complementadas durante os encontros remotos. Embora o aplicativo seja muito popular e de uso massivo, a pouca idade dos sujeitos contribuiu para a insuficiente compreensão da dinâmica. Além disso, as chamadas para a atividade promovidas pela professora regente nos grupos de *WhatsApp*, próprios para o uso dos professores e alunos da escola, podem ter influenciado de maneira negativa na adesão às atividades, uma vez que os assuntos de todas as disciplinas eram divulgados nesse mesmo grupo. Assim, o convite pode ter passado despercebido por alguns alunos.

O acolhimento dos alunos e a observação de características e particularidades de cada turma que normalmente acontecem no primeiro encontro, visando a socialização entre os participantes: pesquisadora, alunos e professora regente, contribuindo para a criação de um ambiente acolhedor, informal e colaborativo, ficou prejudicado no formato remoto. Isso porque os alunos participaram das atividades em turmas mescladas e a partir de suas casas.

Na modalidade presencial, não haveria a necessidade de uso de internet. No formato remoto, houve a obrigatoriedade de conexão com a rede, tanto para o *download* dos aplicativos, quanto para a participação das reuniões em tempo real, bem como para a resolução dos testes e questionários.

Os testes e questionários sobre tecnologias que seriam respondidos sob a supervisão da pesquisadora e professora regente foram desenvolvidos no formato assíncrono com o auxílio do formulário do *Google*. Além disso, as listas de exercícios, dessa maneira apresentadas, precisaram contar com questões objetivas, resultado da

reclamação de uma aluna que acrescentou o número “zero” ao resultado do cálculo, o que levou o formulário a contabilizar como resposta “incorreta”. Essa alteração no formato das questões também pode ter induzido a escolha aleatória de resposta, o famoso “chute”.

A formação de equipes com uso compartilhado de aparelhos, promovendo a cooperação e colaboração entre os participantes, prevista para a modalidade presencial, também não foi desenvolvida de forma remota. Desse modo, as duplas não puderam socializar e realizar trocas e experiências durante as atividades.

Houve a necessidade de inclusão do Sistema Operacional *iOS*, não previsto presencialmente, e a exclusão/substituição de alguns *games* inicialmente selecionados. Esse aspecto também foi impactado devido à já citada imprevisibilidade em relação ao número total de participantes e se utilizariam aparelho com sistema *Android* ou com *iOS*. Problema que seria facilmente resolvido em uma atividade presencial.

Além disso, a necessária adaptação ao *Kahoot!* para o *game Fractions Smart Pirates*, que por ter deixado de ser gratuito às vésperas da aplicação, dificultou o entendimento dos alunos quanto ao *download* e instalação do aplicativo.

Na sequência, abordam-se os *games* selecionados para comporem as atividades gamificadas, ressaltando-se algumas das suas funcionalidades e aplicabilidades, bem como as suas interfaces.

Enfatiza-se a necessária alteração dos *games* em relação ao projeto inicial devido aos problemas gerados pela pandemia da COVID-19 que impactou o mundo e, em específico, o Brasil nos anos de 2020 e 2021.

5.4 Games selecionados para a realização da pesquisa

Apresenta-se nesta seção os *games* selecionados e, como já evidenciado, tais *games* foram previamente investigados no que se refere ao uso pedagógico para o desenvolvimento de cálculo mental quanto aos conteúdos das quatro operações básicas e frações, necessários para atender ao que se propõe para a pesquisa.

É importante destacar que existe uma grande variedade de *games* com conteúdo pedagógico, particularmente relacionados a aprendizagem de Matemática, como os já mencionados *Mangahigh* e *App Math Evolve*, os quais não foram selecionados pela não gratuidade e por serem criados para uso em consoles, sendo

que esta pesquisa foi direcionada ao uso de *smartphones*. Além desses, existem diversos outros *games* com potencial para investigação. Cita-se aqueles que inicialmente fariam parte da pesquisa e que não puderam ser utilizados no formato remoto: o *game Duel Math*, que deveria ser jogado em dupla manuseando o mesmo aparelho; o *game Math Land*, por não possuir uma forma de computar os resultados, dificultando a avaliação de desempenho para a classificação final; e o *Slice Fractions*, também com a característica de não possuir forma de computar os resultados, além da inexistência de aplicativo gratuito para o Sistema Operacional *iOS*, o que impossibilitaria a participação de alunos que, porventura, possuísem esse tipo de aparelho. Somando-se a isso, mesmo contando com um número reduzido de *games*, não seria possível abordar todos os aspectos metodológicos e conteúdos devido, principalmente, ao curto espaço de tempo disponível.

Aborda-se na sequência as interfaces e funcionalidades dos *games* selecionados e, após, apresenta-se o Quadro 5, contemplando um comparativo entre as principais características observadas.

5.4.1 O *Game Monster Numbers*

*Monster Numbers*¹⁸ (Monstro dos Números), conforme descrito no repositório *Google Play*, é um *game* educativo para a aprendizagem de Matemática apropriado para crianças de todas as idades. Contempla conteúdos de adição, subtração, multiplicação, divisão, séries e números e resolução de problemas.

O *game* é totalmente traduzido para o Português e pode ser instalado gratuitamente em qualquer sistema operacional, além de oferecer uma versão *on-line*¹⁹ para *Windows*, contendo os mesmos recursos. De acordo com a citada página, o *game Monster Numbers* tem como finalidade misturar aprendizado com diversão. Assim, a criança pode brincar livremente pelos diferentes níveis enquanto assimila os conteúdos propostos. O *game* ajusta-se automaticamente às dificuldades em operações matemáticas, dependendo dos erros e acertos do jogador. A idade do aluno é inserida em um campo específico, antes do início da partida. O repositório

¹⁸ *Monster Numbers*. Disponível em: <https://monsternumbers.net/en/play-monster-number/>.

¹⁹ *Monster Numbers* para *Windows*. Disponível em: <https://monsternumbers.net/en/play-monster-numbers/>.

disponibiliza um escalonamento adequando o conteúdo matemático do *game* de acordo com a idade do usuário, conforme segue:

- Entre 4 e 5 anos: o *game* combina o nível de maturidade em matemática básica, disponibilizando exercícios de contar moedas, séries lógicas, reconhecimento de números, adição de conjuntos de moedas.
- Entre 6 e 7 anos: as atividades de Matemática combinam adição sem reagrupamento e subtração com moedas.
- A partir de 8 anos: os conteúdos de Matemática consistem em operação de adição aritmética mental de números de dois dígitos, subtração matemática mental, tabuada de multiplicação, divisão e séries lógicas de números mais complexas.

Esse *game* possibilita o engajamento no aprendizado de Matemática sem que os alunos percebam, enquanto vivenciam aventuras ao longo do percurso. A narrativa do jogo traz o personagem Tob, um esquilo perdido no mundo dos *Monster Numbers*. As crianças têm a missão de resgatá-lo, salvando-o dos perigos eminentes e ajudando-o a reparar a nave espacial que se encontra com avarias. Para tanto, os jogadores precisam superar obstáculos e tentar recuperar as peças da nave. Durante essa jornada, eles podem pular, correr, deslizar, voar e atirar enquanto realizam cálculos matemáticos divertidos e adaptados aos seus níveis.

As figuras 4 a 7, a seguir, apresentam algumas das características da interface do *game*:

Figura 4 - Interface do *game* *Monster Numbers*

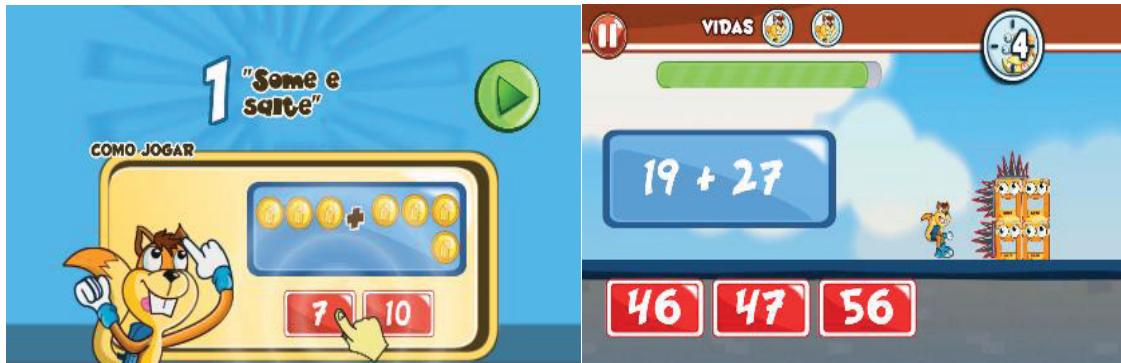


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na primeira imagem à esquerda (Fig. 4) tem-se a tela inicial do *game* com as configurações para o som, idioma, idade e a tecla para avanço do jogo no menu

principal. A imagem à direita apresenta os comandos para consulta de estatísticas, história (início do jogo) e zona Matemática.

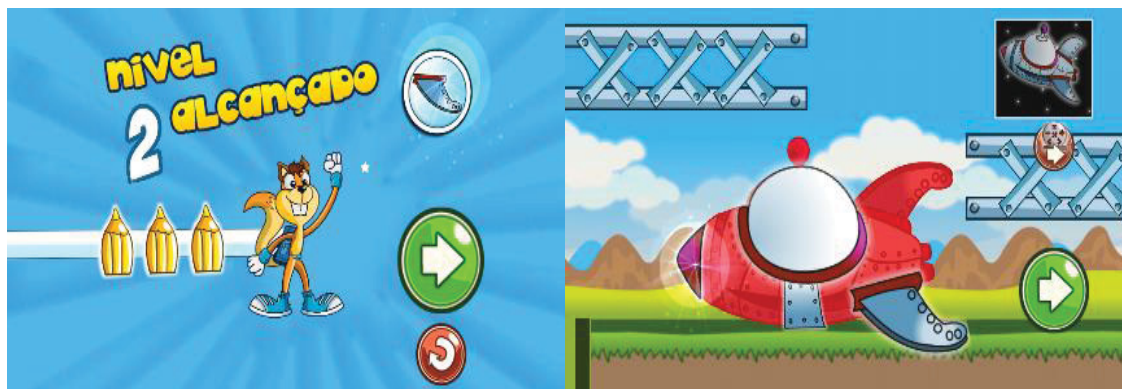
Figura 5 - Interface do *game Monster Numbers*



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A Figura 5, mostra na primeira imagem (esquerda) o tutorial para orientação do jogador e, na imagem à direita, como ocorre o avanço para o primeiro desafio. As operações vão surgindo na tela com três opções de resposta e tempo definido de 8 segundos. Respondendo a todas as operações corretamente, o jogador alcança o primeiro nível. Para tanto, o *game* oferece duas “vidas” que, no caso de duas respostas incorretas, o jogador retorna ao início do desafio.

Figura 6 - Interface do *game Monster Numbers*



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na Figura 6, à esquerda, tem-se o nível alcançado e, na imagem à direita, as partes da nave que o personagem Tob já conquistou, visando sua restauração.

Figura 7 - Interface do game *Monster Numbers*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na Figura 7, a imagem à esquerda apresenta as medalhas conquistadas pelo jogador. A imagem à direita destaca uma das características essenciais para que o professor possa acompanhar e avaliar o desempenho do aluno, principalmente quando utilizado de forma remota: contém a tela de estatísticas com o resumo das atividades realizadas, os acertos e erros, bem como a porcentagem equivalente. Também mostra as conquistas em moedas e partes da nave que está sendo restaurada.

5.4.2 O game *Fractions Smart Pirates*

O game *Fractions Smart Pirates*²⁰ (Piratas inteligentes) é um *software* livre com a finalidade de aprendizagem de frações. O repositório *Google play* o descreve como um *game* que oferece conteúdo de frações para o aprendizado de crianças de maneira divertida e fácil. Com ele é possível jogar de quatro maneiras diferentes, que abordam frações simples, equivalentes, comparação e adição. Algumas características presentes no *game* são: frações simples com denominadores de 2 a 12 geradas aleatoriamente; animações divertidas do pirata e seus amigos; modo de treinamento no início de cada nível.

As imagens contidas nas Figuras 8 a 11 apresentam algumas das características do game *Fractions Smart Pirates*.

²⁰ *Fractions Smart Pirates*. Fonte: https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.vspaces.fractions&hl=en_US.

Figura 8 - Interface do game *Fractions Smart Pirates*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

As imagens da Figura 8 mostram, da esquerda para a direita, a tela inicial do *game* evidenciando a tecla play que dá início ao jogo, o controle de som e o ícone de acesso às estatísticas (conquistas). A segunda imagem (direita), mostra um panorama do mapa com as quatro ilhas abordando os conteúdos de frações que devem ser percorridas pelos jogadores, compreendendo: frações simples, frações equivalentes, adição de frações e comparação de frações. A terceira imagem (inferior), apresenta o *status* da pontuação e demais conquistas, característica muito importante para verificação do desempenho dos alunos.

Na Figura 9, a seguir, a primeira imagem (esquerda) destaca os três níveis de dificuldades: *easy* (fácil), *medium* (médio) e *hard* (difícil) que podem ser selecionados pelo jogador. Todos os níveis dos *games* iniciam com uma fase de treinamento e, na sequência, apresentam as propostas de cálculos a serem desenvolvidos até o término de cada um dos níveis.

Figura 9 - Interface do game *Fractions Smart Pirates*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Com a primeira ilha, mostrada nas imagens à direita e inferior (Fig. 9), pretende-se que o jogador aprenda a ler as frações simples. A partida inicia com uma pizza inteira na tela com um número aleatório de piratas na praia. O jogador oferece aos piratas algumas fatias de pizza de acordo com a quantidade de piratas e calcula a fração que resta da pizza para oferecer aos demais piratas no barco. Na sequência, seleciona uma entre as quatro alternativas de respostas disponíveis na parte superior da tela. Caso erre a leitura da fração, o jogador não pontua e ainda perde um ponto já conquistado, sendo necessário repetir os exercícios que são dispostos aleatoriamente pelo *game*. Além disso, essa operação acrescenta mais tempo à partida.

Na segunda ilha, com conteúdo de frações equivalentes (Fig. 10), como pode ser visto na primeira imagem à esquerda, os piratas devem atravessar um abismo equilibrando a ponte por meio dos cálculos realizados pelo jogador, conforme mostram os baldes contendo fogos de artifício. Nesse *game*, o jogador auxilia os personagens na escolha de um balde com uma fração equivalente. Caso erre o cálculo, o balde de fogos de artifício explode e destrói a ponte, impedindo a sua travessia. Da mesma forma que no jogo anterior, regra para todos os jogos, não há pontuação e o jogador

é penalizado com a perda de um ponto conquistado e consequente acréscimo de tempo.

Figura 10 - Interface do *game Fractions Smart Pirates*

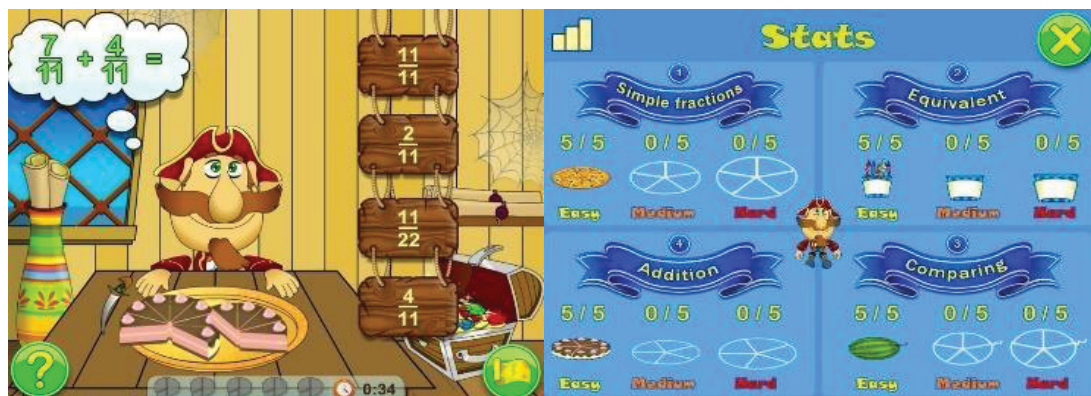


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na terceira ilha, ainda na Figura 10, com conteúdo de comparação entre frações, os piratas se deparam com o personagem capitão de um olho só (imagem à direita). O jogador deve escolher as melancias contendo as frações correlatas para o equilíbrio da gangorra. Nesse *game*, o erro na escolha resulta na perda da melancia, que cai ao chão partindo-se. A pontuação se dá, dentro do mesmo conceito dos demais *games*.

A quarta ilha apresenta o conteúdo de adição de frações (Figura 11).

Figura 11 - Interface do *game Fractions Smart Pirates*



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na imagem à esquerda (Fig. 11), o jogador oferece ao pirata um pedaço de bolo e calcula qual é a parte do bolo inteiro que seu pedaço representa, conforme mostra a imagem à esquerda. O jogador então seleciona a opção entre as quatro

disponíveis. Se o cálculo estiver incorreto, o pirata se entristece, pois o bolo é comido por um papagaio muito animado. A última imagem (direita), contém o placar e a pontuação obtida. Repetem-se as regras dos demais *games* para a pontuação.

5.4.3 O game Kahoot!

O *Kahoot!*²¹, é uma plataforma gratuita criada em 2013 e, segundo o *site* oficial, foi desenvolvida com o intuito de trabalhar temas variados na área educacional. Wang e Tahir (2020, p. 3, tradução nossa), descrevem o *Kahoot!* como um sistema de resposta do aluno semelhante a um jogo, sendo mais dinâmico do que alguns desses recursos, possuindo suporte para diferentes mídias como vídeos, imagens, música, além de pontuação e classificação automática. Segundo os autores, “os benefícios de usar ferramentas de avaliação formativa *on-line* incluem ganhos nas pontuações de desempenho e o desenvolvimento de processos cognitivos complexos essenciais, como a autorregulação”.

O recurso pode ser acessado pelo *site* ou pelo aplicativo, funciona em qualquer dispositivo tecnológico conectado à internet, podendo ser jogado em grupos de forma síncrona ou assíncrona. Também permite aos envolvidos, criar e compartilhar conteúdos e conhecimentos, e com sua interface agradável, é possível criar um ambiente divertido e competitivo em sala de aula, ou de forma remota. Condição esta que, somando-se às demais características, favoreceu sua escolha em substituição aos demais *games*. Além disso, devido à pandemia do COVID-19, conforme disserta Carneiro (2020, p. 61), a plataforma oferece planos acessíveis voltados ao contexto escolar, sendo “uma boa oportunidade para as escolas se mobilizarem em conjunto com professores das mais diversas disciplinas, em direção a uma transformação de paradigmas do ensino tradicional com a inclusão de atividades pedagógicas inovadoras”.

Dentro do ambiente escolar, o *Kahoot!* é um tipo de *game* que “transforma temporariamente uma sala de aula em um *game show*. O professor desempenha o papel do apresentador desse *game show* e os alunos são os concorrentes” (WANG, 2015, p. 218, tradução nossa). E ele também está ao alcance dos alunos fora da sala de aula. Isso porque as ferramentas de ensino à distância permitem que o professor

²¹ *Kahoot!*. Fonte: <https://kahoot.com>.

se conecte aos alunos quando estão estudando em casa, ou seja, pode ser utilizado para aulas *on-line*. Assim, o recurso fornece flexibilidade para educadores e alunos, uma vez que o ensino à distância independe de espaço em sala de aula, horário escolar e horários fixos, o que dá a educadores e alunos mais liberdade para planejar o processo. E, ainda, facilita o acesso ao aprendizado, principalmente nesse momento de distanciamento e isolamento social, pois, mesmo que a escola esteja fechada e os alunos não possam assistir às aulas presencialmente, o ensino à distância permite dar continuidade ao processo *on-line* e acompanhar o currículo.

A seguir, baseado em Dellos (2015), apresenta-se uma sequência de ações com a finalidade de criar um *game* no *Kahoot!*, evidenciando algumas características da interface e suas funcionalidades.

Para produzir um *game*, o professor precisa, inicialmente, criar uma conta no *site* <http://www.kahoot.com>, no qual irá inserir as questões. Os alunos, por sua vez, não precisam criar essa conta e podem acessar o *game* por meio de qualquer dispositivo como *smartphone*, *lpad*, *tablet* ou computador com qualquer sistema operacional, desde que esteja conectado à internet. A Figura 12 mostra a página do *site* no ambiente em que serão inseridas as questões.

Figura 12 - Página de inserção de questões no *Kahoot!*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Após criar a conta, o professor seleciona as opções exibidas em “*Create a new Kahoot!*”, nomeia o questionário e, então, seleciona “*Done*”. Nesse momento, surge a opção para escrever a primeira pergunta do questionário (Fig. 12), que pode incluir upload de vídeos, imagens e músicas, tornando o ambiente dinâmico e mais atrativo.

Definida a pergunta, inclui-se até quatro respostas contando com a identificação de uma resposta correta antes de dar sequência e incluir nova pergunta. As perguntas possuem limite de 80 caracteres e as respostas, 60 caracteres. O tempo para resposta pode ser ajustado, assim como quantos pontos valerá cada pergunta. O sistema é pré-definido para as perguntas com tempo de 20 segundos e com valor de 1.000 pontos e ambos podem ser alterados de acordo com a necessidade. Adicionada a questão, segue-se com as demais até a conclusão do questionário. Finalizadas as perguntas, seleciona-se “*Done*”.

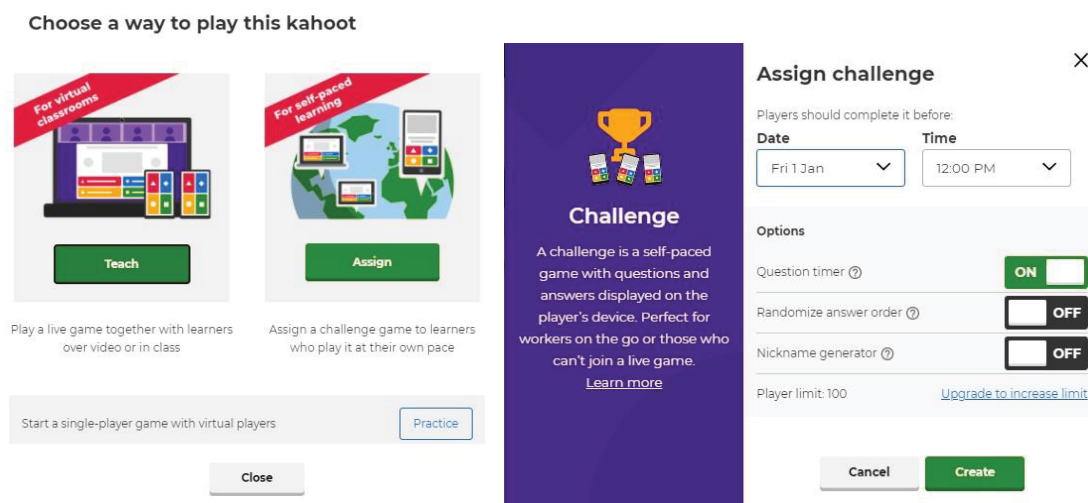
Existe ainda a opção para incluir a descrição e o nível de dificuldade do questionário. É possível adicionar vídeos de apresentação, compartilhar em redes sociais ou *e-mail*. Também estão disponíveis *Kahoots* públicos que podem ser utilizados de acordo com a necessidade. Finalizado o questionário, ele é acessado em “*My Kahoots*” e, após o *log in*, o sistema disponibiliza um código de acesso que é compartilhado com os alunos. Eles inserem o código e um nome para que possam ser identificados.

No modo convencional, ou seja, em sala de aula presencial, com professor coordenando o *game* e os alunos respondendo a partir dos seus dispositivos, as perguntas são exibidas no quadro com as opções de respostas para os alunos selecionarem em seus dispositivos. Os alunos visualizam um símbolo com uma cor que corresponde ao símbolo e a cor das possíveis respostas disponíveis para a escolha.

Depois de selecionada a opção, a resposta correta é exibida junto com um gráfico que mostra quantos alunos selecionaram cada uma das respostas possíveis. Os pontos atribuídos variam com a rapidez da resposta e pela resposta dada, correta ou não. Os nomes dos cinco melhores jogadores são exibidos no quadro, enquanto cada jogador recebe sua classificação em seu próprio dispositivo. O número total de respostas do vencedor é exibido ao final da atividade.

Na forma remota, existe a opção “*Assign*”, conforme Figura 13 (esquerda), que é compartilhada com os alunos por meio de um *link*.

Figura 13 - Configurações para o Kahoot!



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Esse *game* também permite que o professor adeque o seu tempo (imagem à direita) que, embora determine hora cheia, pode ser finalizado a qualquer tempo, se necessário. Nesse caso, pré-determina-se um prazo de duração para a partida. O *link* é então compartilhado com os alunos que o acessam do seu dispositivo com o código fornecido e o nome de identificação. Assim, as perguntas ficam visíveis no dispositivo do aluno, não mais no quadro, como acontece de forma presencial. Os demais procedimentos permanecem os mesmos do *game* convencional.

O Quadro 5, a seguir, apresenta as principais características observadas nos três *games* descritos anteriormente.

Quadro 5 - Principais características observadas nos *games* selecionados

Característica	<i>Monster Numbers</i>	<i>Fractions Smart Pirates</i>	<i>Kahoot!</i>
Conteúdo	Adição, subtração, multiplicação, divisão, séries e números, e resolução de problemas.	Frações simples, equivalentes, comparação e adição	Adequado à necessidade
Desenvolve cálculo mental	Sim	Sim	Sim
Idioma	Português	Inglês	Inglês
Gratuidade	Parcialmente gratuito	Sim	Sim
Níveis de dificuldade na versão gratuita	18 níveis e 8 exercícios de Matemática	3 (fácil, médio, difícil)	Adequado à necessidade
Níveis de dificuldade na versão paga	36 níveis e 13 conjuntos de exercícios de Matemática	Não se aplica	Não se aplica
Sistema Operacional	<i>Android, iOS, versão on-line para Windows</i>	<i>Android e iOS</i>	<i>Android e iOS</i>
Modo de treinamento	Sim	Sim	Não

Limite de tempo de uso	Não	Limitado a uma sequência ao dia	Não
Desbloqueio de conteúdo	Sim	Não	Não
Feedback	Sim	Sim	Sim
Cronômetro	Sim	Sim	Sim
Medalhas	Sim	Não	Não
Coleções	Sim	Sim	Não
Pontuação	Sim	Sim	Sim
Vidas	Sim	Sim	Não
Personagens animados (avatars)	Sim	Sim	Não
Narrativas	Sim	Sim	Não
Música	Sim	Sim	Sim
Modo de verificação de desempenho	Tabela de estatísticas	Tabela de estatísticas	Relatório
Faixa etária	Adaptável	4 a 12 anos	Adaptável
Adequação por idade	Sim (inserida antes do início da partida)	Não	Sim
Escalonamento com adequação do conteúdo educacional por idade	Sim	Não	Não
Desenvolvedor	<i>Meet Didactoons</i>	<i>Unity</i>	Universidade de Ciência e Tecnologia Norueguesa (NTNU)

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Apresentou-se nesta seção a interface e as características de cada *game* selecionado para esta pesquisa. Espera-se que os *games* aqui destacados bem como, outros tantos já criados e disponibilizados para o uso pedagógico, possam de alguma forma, contribuir para o engajamento dos alunos. Trazendo, desse modo, a motivação necessária para a aprendizagem de conteúdos matemáticos que, porventura, ainda não estejam completamente consolidados.

No próximo capítulo, apresentam-se os dados coletados e sua análise.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo, que constitui a quarta etapa desta dissertação, tem como propósito apresentar e discutir sobre os dados coletados após a realização das etapas anteriores da pesquisa, cujo objetivo geral é o de analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games*, pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Buscando responder à questão proposta, reuniram-se os instrumentos utilizados (questionários, avaliações, anotações, imagens e observações de forma remota), visando a análise e exposição dos resultados que, embora se tenha procurado preservar as características iniciais da pesquisa, precisou subitamente ser remodelada para a forma remota, como já salientado no subtópico 5.3. Nesse viés, Lüdke e André (2018, p. 5) ressaltam que o papel do pesquisador é o de servir como veículo entre o conhecimento construído e as evidências estabelecidas a partir da pesquisa. E é devido a esse trabalho “como pesquisador que o conhecimento específico do assunto vai crescer, mas esse trabalho vem carregado e comprometido com todas as peculiaridades do pesquisador”. Incluem-se, assim, as peculiaridades no contexto de pandemia e isolamento social que visivelmente interferiu e continua interferindo na rotina e na vida de cada indivíduo ao redor do planeta.

Nesse cenário, os resultados esperados sofrem interferência de fatores como as condições do trabalho docente e as condições sociais dos alunos e dos recursos disponíveis (MAZZIONI, 2009). Segundo o autor, diante das adversidades enfrentadas, é essencial que o professor tenha a capacidade de reorganizar o ensino, de conhecer e saber trabalhar em diferentes situações. Pontua-se a adaptação para a forma remota de toda uma pesquisa idealizada para aplicação presencial e os recursos que a pesquisadora e os próprios alunos dispunham em seus lares para o desenvolvimento das atividades.

A fase da análise após coleta de dados, segundo Lüdke e André (2018, p. 56), é a fase mais formal da pesquisa, pois “nesse momento o pesquisador já deve ter uma ideia mais ou menos clara das possíveis direções teóricas do estudo e parte então para ‘trabalhar’ o material acumulado, buscando destacar os principais achados da pesquisa”. Assim, partindo-se da coleta e compilação de dados dos questionários, avaliações e atividades gamificadas, inicialmente, visando preservar as suas identidades, nomearam-se os participantes; fez-se a análise dos dados coletados de

cada instrumento utilizado; e, então, apontaram-se os resultados buscando responder à pergunta norteadora e atender ao objetivo geral traçado.

6.1 Caracterização dos sujeitos

Os sujeitos deste estudo constituíram-se de alunos dos sextos anos do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino de Curitiba. Conforme já descrito no capítulo 5 - “Metodologia da pesquisa”, diante da necessidade de adaptação da pesquisa para o formato remoto, surgiram inúmeras dificuldades decorrentes tanto do formato quanto da interferência de políticas públicas instituídas pela mantenedora no contexto de pandemia e distanciamento/isolamento social.

Depois de algumas ponderações, por sugestão da equipe diretiva, optou-se por aplicar a atividade não apenas para a turma prevista inicialmente, mas incluir todas as turmas de sexto ano, ou seja, as turmas A, B, C e D. Segundo a gestora, como já evidenciado, a exclusão das demais turmas poderia incorrer em desgastes com esses alunos e/ou com a comunidade escolar como um todo. Outro fator destacado foi a baixa adesão dos alunos nos encontros virtuais de professores de outras disciplinas, o que poderia interferir negativamente no andamento da pesquisa, se realizada apenas com uma das turmas.

O primeiro desafio se deu pela mais básica das situações. Em sala de aula, todos os alunos teriam a oportunidade de participar da atividade que seria realizada em equipe. De forma remota, fez-se necessário discutir a participação dos mais de 100 alunos matriculados nas quatro turmas, incluindo aqueles sem acesso aos recursos tecnológicos, uma vez que as atividades avaliativas deveriam abranger a todos. Isso pois o que estava em pauta era a atribuição de nota e conteúdo da disciplina, já que o evento ocorreria no horário regular de aulas e, conforme a Resolução n.º 3.817/2020 – GS/SEED da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, os encontros remotos contabilizam como aula dada para os docentes. Assim, definiu-se que os alunos sem tecnologia receberiam a atividade avaliativa inicial e final impressas e os demais resolveriam as mesmas atividades avaliativas de forma remota, por meio do *Google Forms*. Ressalta-se que a professora regente atribuiu 2,0 (dois) pontos, somados à nota bimestral para ambas as atividades avaliativas.

Dessa forma, embora a pesquisadora não tenha recebido os dados dos alunos que realizaram as atividades avaliativas impressas, os demais que participaram de

algum tipo de atividade corresponderam a 82 alunos, conforme distribuição na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Distribuição de participantes por instrumento/turma

Linha	Instrumentos	Turmas				Subtotais
		A	B	C	D	
L1	A1, Q1, G, Q2, A2	3	2	1	5	11
L2	Q1, G, Q2, A2	-	-	1	1	2
L3	A1, G, Q2, A2	1	-	-	-	1
L4	Q1, G, Q2	-	-	1	-	1
L5	A1, G, A2	-	-	-	2	2
L6	A1, G	-	-	-	1	1
L7	G, A2	-	-	1	-	1
L8	A1, Q1, A2	-	2	-	1	3
L9	A1, A2	10	15	14	9	48
L10	A1, Q1	-	1	-	-	1
L11	A1	3	1	1	-	5
L12	A2	1	2	2	-	5
L13	Q2	-	-	-	1	1
Totais		18	23	21	20	82

Legenda: A1 - Avaliação diagnóstica; Q1 - Questionário inicial sobre o uso de tecnologias digitais; G – Atividade gamificada; Q2 - Questionário final sobre a atividade gamificada com o uso de *games*; A2 - Atividade avaliativa.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se que o número total de alunos que realizou algum tipo de atividade, entre as cinco propostas (A1, Q1, G, Q2, A2) é bastante expressivo, porém a grande maioria, 63, não participou da atividade gamificada, conforme demonstrado na tabela (L8 a L13). Desse total, somente 19 realizaram a atividade gamificada (L1 a L7), dos quais 13 participaram no primeiro encontro remoto, e 6, no segundo. Frisa-se que, mesmo entre esses 19 alunos, somente 11 (elencados em momento oportuno), realizaram todas as atividades, conforme observa-se na primeira linha da Tabela 1. Considerando os 19 alunos que participaram da atividade gamificada, dos quais 9 são meninas e 10 meninos, preliminarmente notou-se, nesse recorte, não haver diferença significativa quanto ao gênero.

Os resultados da tabela supramencionada mostram que, aparentemente, alguns alunos não tiveram uma perfeita compreensão do conjunto de atividades ofertadas. Como exemplo, cita-se os quatro alunos que realizaram a atividade gamificada, mas não responderam ao questionário referente a ela (L5 à L7), mesmo que essa necessidade tenha sido amplamente reforçada, tanto durante a prática quanto por meio do grupo de *WhatsApp*. E, ainda, o aluno que optou por responder somente o Q2 (L13) sem ter realizado outro tipo de atividade.

Um dado que salta aos olhos refere-se aos 58 alunos que realizaram somente as atividades avaliativas, correspondendo a 70% do total. Desses, 48 realizaram ambas as avaliações (L9), e 10 realizaram somente uma das avaliações, sendo 5 a inicial (L11), e 5 a final (L12). Presume-se, assim, que o interesse recaiu apenas sobre o acréscimo de pontos à nota bimestral. Os motivos que os levaram a não participação na atividade gamificada não foram levantados, porém supõe-se que uma das razões possa estar relacionada à pouca divulgação da dinâmica por consequência do contexto da pandemia. Embora, como já destacado, a adesão às reuniões remotas era muito baixa para a maioria dos professores dessa instituição de ensino, contando com no máximo três alunos. Diante disso, entendeu-se que a temática despertou algum interesse e curiosidade desse público específico.

Como não há o intuito de realizar inferências por turma, agrupou-se os sujeitos da pesquisa em um único grupo. Diante disso, esses foram nomeados, para fins de análise, da seguinte forma: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18 e A19. Evidencia-se que as dinâmicas aconteceram em duplas escolhidas no momento da atividade, algumas a critério dos próprios alunos, outras por interferência da professora regente. Tais duplas estão acima dispostas sequencialmente excetuando o aluno A1, que optou por participar das atividades individualmente e teve a sua decisão respeitada.

6.2 Análise dos dados coletados

Os instrumentos de coleta de dados dispostos de forma integral nos Apêndices, foram analisados sequencialmente, conforme a ordem de realização, iniciando-se da sequência didática em formato de avaliação diagnóstica; seguido do questionário inicial sobre o uso de tecnologias digitais; das atividades gamificadas com o uso de *games*; do questionário final sobre a atividade gamificada com o uso de *games* e, finalmente, da sequência didática em formato de atividade avaliativa.

Visando a melhor organização da pesquisa, embora o questionário inicial e final sobre tecnologias tenham sido disponibilizados em momentos distintos para as quatro turmas, os dados para análise foram compilados em tópico único, eventualmente destacando-se especificidades de cada participante quando relevante.

Salienta-se que o maior destaque recaiu sobre às reações observadas durante as atividades gamificadas e respostas do questionário final sobre a atividade

gamificada com o uso de *games*, tendo em vista que o objetivo da pesquisa é analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Pretendeu-se, ainda, identificar os elementos de gamificação percebidos no decorrer dos encontros.

6.2.1 Sequência didática em formato de avaliação diagnóstica

A sequência didática em formato de avaliação diagnóstica foi disponibilizada para os alunos das quatro turmas no período de 19 a 30 de setembro de 2020. A lista com 20 exercícios contendo as atividades dos conteúdos abordados, ou seja, das quatro operações básicas (13 questões) e de frações (7 questões), foi adaptada para a forma remota, utilizando o *Google Forms*. Além desses conteúdos, também foi possível trabalhar com noções de pensamento algébrico em determinados exercícios, conforme se verifica nos Apêndices A, B, C e D. A Tabela 2 apresenta os resultados da avaliação diagnóstica em quantidades de acertos obtidos por cada sujeito.

Tabela 2 - Resultados da avaliação diagnóstica

Aluno	Acertos 4 operações	Acertos frações	Total de acertos	Total de acertos em %
A1	12	7	19	95
A2	10	6	16	80
A3	12	7	19	95
A5	12	7	19	95
A6	12	4	16	80
A9	11	5	16	80
A10	12	2	14	70
A11	13	6	19	95
A12	12	5	17	85
A14	12	6	18	90
A15	12	6	18	90
A16	12	6	18	90
A17	13	7	20	100
A18	5	5	10	50
A19	11	4	15	75
Média de acertos	11,4	5,5	16,9	84,6

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Nota-se que quatro alunos não realizaram a atividade diagnóstica (A4, A7, A8 e A13). De modo geral, os resultados foram satisfatórios. O menor rendimento foi apresentado pelo sujeito A18 que obteve 50% de acertos, e, com o maior rendimento, o aluno A17, que obteve 100% de acertos. Ressalta-se que os resultados dessa

avaliação também serviram como parâmetro comparativo com a atividade avaliativa final.

Vale destacar que, no desenho de pesquisa que se pretendia antes da pandemia pelo COVID-19, ambos os instrumentos, nomeados então de pré e pós-teste, se faziam necessários dentro do contexto em que seriam utilizados. Para o formato em que se deu a pesquisa, o remoto, os instrumentos foram mantidos a fim de contemplarem a todos os alunos das quatro turmas envolvidas, tendo em vista que os encontros *on-line* aconteceriam em horário de aula regular. Desse modo, tanto os alunos que não manifestaram interesse em participar da atividade gamificada, quanto aqueles que não possuíam nenhum tipo de recurso tecnológico (estes recebendo assim, as listas impressas), não seriam prejudicados, principalmente por ter sido atribuído nota pela professora regente.

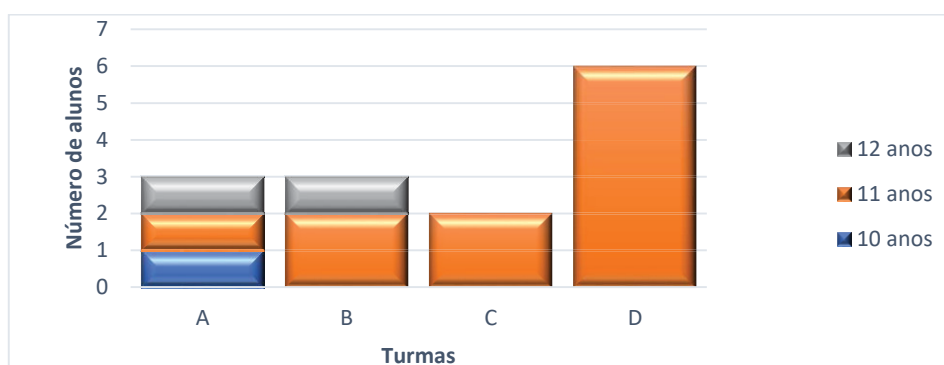
6.2.2 Questionário inicial sobre o uso de tecnologias digitais

O questionário inicial sobre o uso de TD foi disponibilizado para os alunos nas datas de 27 a 30 de setembro de 2020, para as turmas C e D, e nos dias 14 e 15 de outubro de 2020, para as turmas A e B. O questionário foi elaborado com 20 questões, incluindo idade, turma e nome. Inicialmente, pensou-se em levantar os dados anonimamente, porém, para viabilizar a análise das respostas em função dos sujeitos e outras possíveis implicações devido ao contexto remoto, optou-se pela identificação nominal dos participantes.

Após a compilação dos dados, observou-se que essa estratégia possibilitou identificar os alunos que responderam ao questionário, mas não participaram da atividade gamificada, uma vez que, diante da disponibilização dos *links* para todas as quatro turmas, cada qual optou por interagir com um ou mais instrumentos de acordo com a sua intencionalidade. Assim, do total de 19 alunos que responderam esse questionário, identificou-se 5 que não participaram da atividade gamificada.

Em relação ao gênero desses alunos, aqui compilados somente os 14 que, além de responderem o questionário também participaram da atividade gamificada (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A14, A15, A16, A17, A19), foram 7 meninas e 7 meninos. Três pertenciam à turma A; dois a turma B; três a turma C e seis a turma D, com idades variando entre 10 e 12 anos, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Distribuição das idades dos alunos

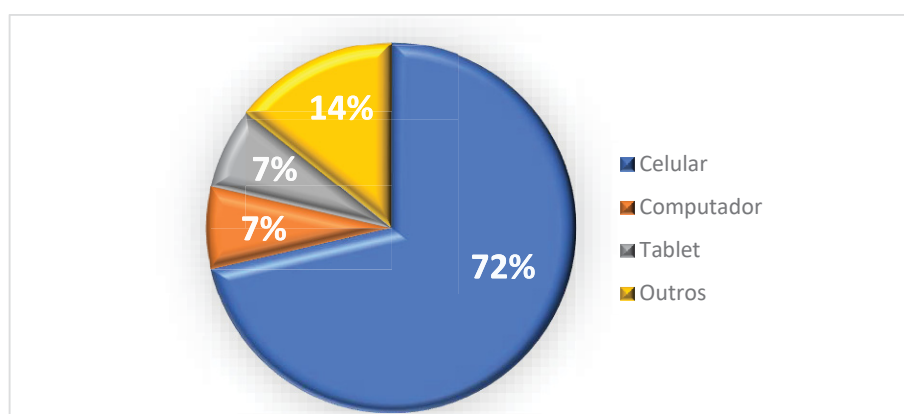


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Lembrando que, desses 14 alunos, somente 11 (A1, A2, A3, A5, A6, A9, A14, A15, A16, A17 e A19) participaram de todas as atividades. Nesse segundo recorte, encontram-se 5 meninas e 6 meninos, confirmando não haver diferença significativa quanto ao gênero, conforme já percebido no grupo.

Quanto aos hábitos referentes ao uso de recursos tecnológicos, mais especificamente ao uso dos *games*, todos os 14 alunos afirmaram jogar utilizando algum equipamento digital, sendo o celular ou *smartphone* o equipamento mais citado, conforme apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Tipo de recursos tecnológicos utilizados



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os dados apontam para o *smartphone* como o equipamento tecnológico de uso pessoal com maior predominância (COSTA; FERREIRA; CARVALHO, 2019; SILVA; BAIRRAL, 2019). Embora nesse momento de pandemia esse recurso seja amplamente utilizado para atividades escolares, os dados coletados vão ao encontro da literatura consultada, tanto pelo uso, quanto pelo hábito de jogar (CECCHETTINI,

2011; CESAR; SANTOS, 2018; OLIVEIRA, 2019; PRENSKY, 2010, 2012), pois os jovens de hoje desconhecem a vida sem internet, redes sociais, *smartphones* e demais tecnologias existentes.

Uma das perguntas foi atrelada aos *games* que os alunos costumam jogar. Assim, os do tipo minimundo, como o *Roblox* e *Minecraft*, foram os mais mencionados, seguidos de *Among Us*, *Pokémon*, *Fortnite*, quebra-cabeças, *Angry birds*, *games* de guerra, de zumbis, simuladores, incluindo com contextos profissionais como de cabeleireiro e de gastronomia, entre outros. Salienta-se que não se esmiuçou as características dos *games* elencados por se tratar de uma questão inserida na pesquisa com o intuito de verificar se esses recursos faziam parte do cotidiano dos sujeitos. E, para esse público, o grande número de *games* mencionados não foi surpresa, uma vez que os jovens de hoje são considerados por muitos autores como a “geração dos jogos” (PRENSKY, 2012).

Sobre a frequência do uso de jogos e a preferência entre jogar individualmente ou com outras pessoas, os resultados estão apontados na Tabela 3.

Tabela 3 - Síntese de respostas sobre frequência do uso de jogos e preferência por jogar sozinho ou em parceria

Quanto dias por semana você costuma jogar?			Quanto horas por dia você costuma jogar?			Você costuma jogar sozinho ou com mais alguém?			Preferência para jogar		
Dias	Resp.	%	Horas	Resp.	%	Sujeitos	Resp.	%	Sujeitos	Resp.	%
Todos os dias	8	57,1	Mais de 5	1	7,1	Sozinho	4	11,4	Equipe	10	71,4
5 a 6	1	7,1	De 3 a 4	2	14,3	Irmãos	3	8,6	Sozinho	4	28,6
4 a 5	1	7,1	De 2 a 3	2	14,3	Pais	6	17,1			
3 a 4	1	7,1	Pelo menos 1	6	42,9	Amigos	7	20,0			
2 a 3	1	7,1	Não sei dizer	3	21,4	Amigos virtuais	7	20,0			
ao menos 1	1	7,1				Outros	8	22,9			
Não sei dizer	1	7,1									

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os resultados apresentados na Tabela 3 denotam que, aproximadamente, 57,1% dos sujeitos têm o hábito de jogar diariamente. Os demais indicaram períodos variando de ao menos um a seis dias, sendo que um deles não soube informar. Quanto ao tempo dedicado à atividade, os dados estão distribuídos de forma heterogênea com um indivíduo habituado a jogar mais de cinco horas por dia,

enquanto os demais ocupam o seu tempo variando de uma hora até quatro horas, e três deles não souberam responder.

Para a pergunta “hábito de jogar sozinho ou com outras pessoas” havia a possibilidade de escolha de mais de uma alternativa, assim as opções mencionadas totalizaram 35. Em relação a jogar sozinho ou em parceria, 10 alunos, ou seja, cerca de 71,4% responderam que preferem jogar em equipe, acentuando a necessidade de colaboração entre os pares. Destaca-se que alguns reforçaram essa preferência por ser “mais divertido”; outro já prefere jogar sozinho argumentando que “ganha mais pontos”.

Quando indagados sobre a participação em atividades com *games* na escola, 10 alunos, cerca de 71,4% dos 14 sujeitos, nunca participaram e 4 alunos, cerca de 28,6%, responderam que já participaram de algum tipo de atividade envolvendo *games*. Sobre o tipo de atividade realizada, esses alunos responderam:

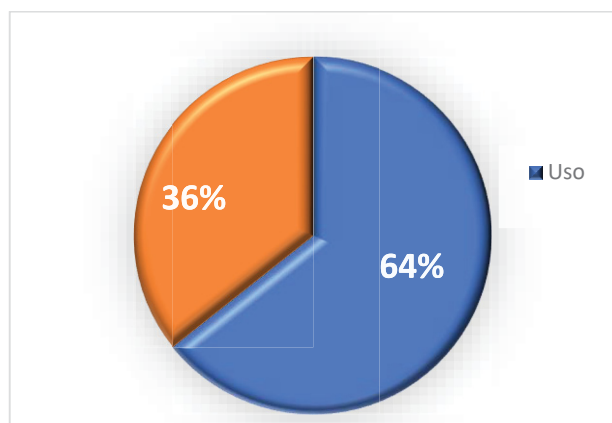
“Na verdade, íamos fazer mas começou a “quarentena” e fizemos em casa mesmo foi uma experiência bem legal e divertida o jogo era bem bom e prático” (A2); “O jogo era pra jogar sozinho, aconteceu durante a aula, jogamos alguns jogos com o objetivo de: somar o troco, dinheiro, área, perímetro. Achei bom” (A3); “Achei ótimo o jogo de matemática” (A15); “Foi em dupla em outro colégio, foram várias vezes o jogo e gostei muito” A16.

Nota-se pelas respostas, em transcrição original e integral do texto, assim como as demais ao longo da análise, que houve uma boa aceitação das atividades envolvendo *games*, o que já vem sendo exaltado em inúmeras pesquisas com essa temática. Destaca-se, além do “gostar”, o “divertido”, característica muito difundida e defendida por autores como Mattar (2009) e Prensky (2012).

A questão representada no Gráfico 3 refere-se ao uso de *games* para aprendizagem de conceitos matemáticos.

Os dados mostram que o uso de *games* nesse grupo é relativamente frequente, conforme apontado na questão anterior, e que esses alunos tendem a buscar recursos tecnológicos no formato de *games* para auxiliá-los na aprendizagem de conceitos matemáticos. Entre os 14 alunos, 9 deles, cerca de 64%, afirmaram que já utilizaram algum tipo de recurso com essa finalidade. Esse número expressivo dentro da amostra indica uma promissora aceitação dessa metodologia se utilizada com mais frequência pelos professores.

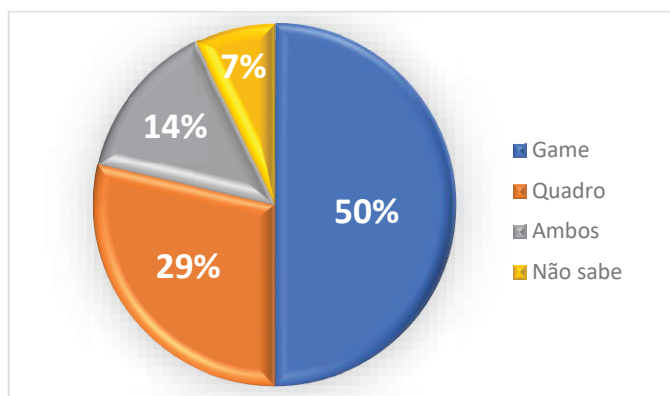
Gráfico 3 - Uso de jogo ou outra forma de tecnologia digital para estudar Matemática



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Algumas justificativas ao uso de tecnologias para estudo foram apontadas pelos alunos: “Um jogo em qual tinha vários problemas para resolver de matemática” (A2); “Um aplicativo passado pela professora [...] chamado Embarque Curitiba” (A3); “Para aprender divisão pq [sic] tinha muita dificuldade e foi um sucesso agora sou boa em divisão” (A8).

É notório que os *games* e os recursos tecnológicos fazem parte da nossa cultura, principalmente entre os jovens, como apontado na revisão literária, porém essa aceitação não é unânime. Existem aqueles que ainda preferem o método tradicional de ensino e outros que não demonstram preferência por um ou por outro, aceitando ambos os métodos. Nesse contexto, diante da oportunidade de escolha entre usar um jogo digital para aprender operações matemáticas ou copiar do quadro ou do livro didático, obteve-se o seguinte resultado em percentuais apresentados no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Uso de *game* ou quadro/livro didático

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Dentre as 14 respostas obtidas, 1 aluno não entendeu a pergunta. Assim, entre os demais, 29% demonstraram preferência pelo ensino tradicional; 50% optaram pela aprendizagem baseada em *games*; e para 14% ambas as modalidades de ensino são aceitáveis. Quatro participantes justificaram suas respostas. Para o uso dos *games*, foram apontadas as características “interessante” (A8 e A17) e “praticidade” (A2); já para o ensino tradicional, o aluno credita o mérito ao professor porque eles “explicam as atividades” (A9).

Aos alunos que não demonstram interesse no uso de *games* para aprendizagem, preferindo a forma tradicional com exposição de conteúdo e avaliação, Prensky (2012) propõe que se ofereça essa opção. Segundo o autor, entre outras questões, como a de não obrigar o aluno a participar de dinâmicas que não tenha interesse, é relativamente fácil de ser incorporado ao programa de aprendizagem.

Indagou-se aos sujeitos sobre qual dos sentimentos – alegria, tristeza ou outro, poderia neles despertar quando há uso de *games* para aprendizagem de conteúdos curriculares, caso a escola ofertasse com mais frequência esse tipo de atividade: 11 alunos responderam que ficariam alegres, 2 responderam que ficariam tristes e 1 respondeu outro tipo de sentimento, descontentamento, que, como os demais, foi justificado na questão aberta, de acordo com o Quadro 6 a seguir:

Quadro 6 - Sentimentos despertados pelo uso dos jogos digitais

Sentimento	Resposta
Alegre	• “porque eu gosto de jogos” (A1); • “la ser muito legal eu iria gostar mais por isso me sentiria feliz” ☺ □ (A2); • “Seria uma experiência bem divertida, poderíamos nos divertir mas ainda estaríamos estudando” (A3); • “Eu ia gostar de ter atividades com jogos por que [sic] acho mais fácil e rápido” (A5); • “Seria bem interessante e fora da rotina que estamos acostumados dentro da escola” (A7); • “Seria legal e mais interessante chamaria mais atenção e seria mais fácil de aprender” (A8); • “assim seria eu jogar em uma hora impossível” (A14); • “Porque gosto muito de jogar” (A15); • “É muito legal jogar” (A16); • “porque eu poderia ver uma forma de aprender diferente” (A17); • “Ficaria feliz porem [sic] gosto de jogos que mechem [sic] com o corpo” (A19)
Triste	• “Tipo eu não estou acostumado a jogar jogos digitais para matemática” (A4); • “Não gosto muito de jogos digitais porque não existem professor explicando os conteúdos” (A9).
Outro	• “Na minha opinião eu acho e não seria legal de tanto Jogos no horário da escola poderia ser tipo uma aula por dia que tivesse jogos e as outras seriam copiando no caderno então eu fiquei um pouquinho descontente” (A6).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Como forma de sondagem acerca do número de participantes que dispunham do *smartphone* apenas ou *smartphone* e computador (PC, *notebook*), antevendo, devido ao contexto de pandemia, a possibilidade de observação das reações durante a atividade gamificada, obteve-se o resultado que segue: 6 possuíam apenas *smartphones* e 8 possuíam ambos os recursos.

O panorama preliminar sobre a disponibilidade dos recursos *smartphone* + *notebook* para a atividade gamificada ficou relativamente equilibrado em ambos os encontros remotos. Não houve resposta para somente computador e supõe-se que se deve ao fato de a professora regente ter feito a chamada para o evento por meio do grupo de *WhatsApp* criado pela própria instituição no início da pandemia, com o intuito de facilitar a comunicação entre professores e alunos. Assim, subentende-se que aqueles que dispunham do aplicativo possuíam *smartphone* e não computador. Isso pode ser observado também pela indicação do recurso *smartphone* por todos os participantes.

A última questão envolveu o contexto da pandemia e foi inserida de forma aberta para que os alunos pudessem expressar seus sentimentos nesse momento tão delicado, cujos reflexos podem ser notados e sentidos de maneiras diferentes em cada indivíduo. Para a pergunta “Sobre o estudo remoto devido à pandemia. Você gostaria de comentar como se sente?”, obteve-se as respostas que seguem:

“[...] feliz por não precisar sair de casa” (A1); “Eu prefiro na escola” (A2); “Achei interessante esse questionário, gostei bastante da ideia, pois estamos passando por um momento difícil devido a [sic] pandemia e essa ideia é ótima porque além de revermos nossos colegas, estaremos nos divertindo e estudando com nossos professores” (A3); “Eu não gosto muito de aula online porque é mais difícil de fazer as coisas e mais demorado” (A5); “As vezes triste” (A6); “Eu me sentiria [sic] alegre” (A7); “Eu sinceramente estou tendo [sic] dificuldade para aprender” (A8); “Triste por que não estamos aprendendo com muita clareza e não temos contato com os professores parece um pesadelo” (A9); “Tranquilo” (A15); “Prefiro estudo presencial” (A16); “eu gostava muito da escola então me sinto um pouco triste, mas pelo menos quando eu terminar as atividades posso falar com meus amigos” (A17); “Não gosto dessa pandemia porque gosto de ficar com os amigos” (A19).

Como se pode observar, os alunos expressaram suas emoções com tristeza em sua maioria. Excetuando-se os alunos A1, A7 e A15 que se mostraram confortáveis em relação ao momento e os alunos A4 e A14 que optaram por não se manifestar.

Até o momento, analisaram-se as respostas dos alunos transcritas de um questionário. No próximo tópico, traz-se a análise das observações realizadas pela pesquisadora durante os encontros remotos.

6.2.3 Atividade gamificada por meio de *games*

Nesta etapa da pesquisa as observações e anotações constituíram os principais instrumentos para a coleta de dados. Nas abordagens qualitativas, de acordo com Lüdke e André (2018), primeiramente, deve-se observar as questões éticas decorrentes das interações do pesquisador com os sujeitos pesquisados, como não revelar a própria identidade ou usar artifícios para fazer as observações através de uma parede espelhada, por exemplo. As autoras citam ainda outro problema ético relacionado a garantia de sigilo das informações pessoais. Assim, é necessário assegurar o anonimato.

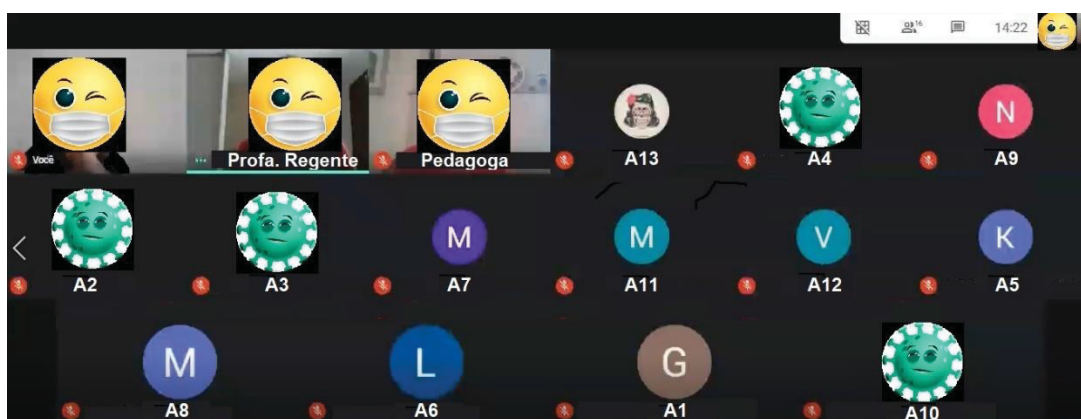
Nesse sentido, as imagens das reuniões remotas mostram os alunos apenas durante as orientações preliminares. Infelizmente, os momentos em que os participantes realizaram as atividades gamificadas, interagiram e discutiram situações diversas, não puderam ser aqui expostos, tendo em vista a impossibilidade de capturar as imagens dos aparelhos sendo manuseados remotamente, bem como durante os diálogos, pois infringiriam o acordo ético pactuado. Assim, os demais momentos da aplicação da pesquisa, em sua maioria, trazem apenas registros textuais. Esse, ao nosso ver, foi um dos grandes impactos da pandemia da COVID-19 na realização desta investigação.

Foi com certa apreensão que a pesquisadora e a professora regente aguardaram a participação dos alunos para, então, melhor definirem as estratégias de abordagem. Tendo em vista que ambas não possuíam experiência na condução (MAZZIONI, 2009) desse tipo específico de aula remota. Conforme já relatado na metodologia, após as orientações sobre como os alunos deveriam proceder, bem como os ajustes quanto ao tipo de *game* a ser utilizado, a pesquisadora concentrou seus olhares nas ações dos sujeitos. É o que se procura descrever nos próximos tópicos.

6.2.3.1 Atividade gamificada por meio de *games* – Turmas C e D

A primeira atividade gamificada por meio de *games* ocorreu no dia 1º de outubro de 2020, teve início às 14:00h e teve duração de 1h52min. Buscando a ética junto aos sujeitos, com suas identidades devidamente preservadas, na Figura 14, apresenta-se o total de 13 alunos durante o encontro com as turmas C e D, somados à pesquisadora, à professora regente e à pedagoga durante a atividade nomeada “*MeetGame*”.

Figura 14 - Atividade gamificada com o uso de *games*

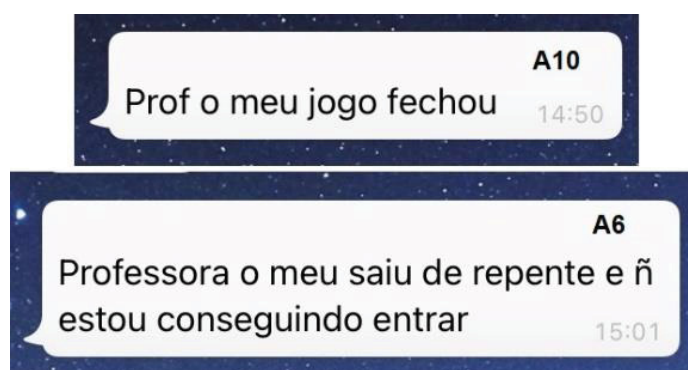


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ressalta-se que dos 13 alunos participantes da atividade, somente 6 realizaram todas as atividades propostas, sendo eles: A1, A2, A3, A5, A6 e A9.

As manifestações de entusiasmo não puderam ser percebidas na integralidade durante a atividade gamificada devido à impossibilidade de deixar a câmera ligada quando se utiliza somente o *smartphone*. Aqueles que participaram utilizando ambos os recursos alternaram entre câmera ligada e desligada. Esse fenômeno pode ser resultado da inibição diante da exposição, pela falta de experiência com esse tipo de atividade, pela presença da pesquisadora, entre outros fatores. Além disso, os microfones também foram mantidos desligados para evitar microfonia e demais ruídos, impossibilitando a audição das verbalizações. Assim, a pesquisadora apoiou boa parte da análise sobre as percepções dos alunos por meio das respostas pertinentes ao questionário final sobre a atividade gamificada.

Além da impossibilidade de observar as reações dos alunos que utilizaram somente o *smartphone*, houve relatos de alguns participantes sobre problemas variados com o *game*, conforme diálogos extraídos do grupo de *WhatsApp*:

Figura 15 - Problemas com o funcionamento dos *games*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na situação de pandemia, não foi possível auxiliar esses alunos, pois não houve como identificar quais os problemas enfrentados. Nesse sentido, supõe-se que o uso desse tipo de recurso, contando com *download* e instalação com possibilidade de uso *off-line*, possa ser mais promissor quando utilizado de forma presencial.

Durante as atividades, os participantes concentraram-se em progredir nos *games* e, por consequência, resolverem os exercícios de Matemática. No primeiro *game* utilizado, o *Fractions Smart Pirates*, cada ilha conquistada era prontamente comemorada e quando concluídas todas as quatro ilhas, os alunos rapidamente capturaram a tela de estatísticas (Fig. 16), enviando ao grupo de *WhatsApp*.

Figura 16 - Tela estatística com resultados do *game Fractions Smart Pirates*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

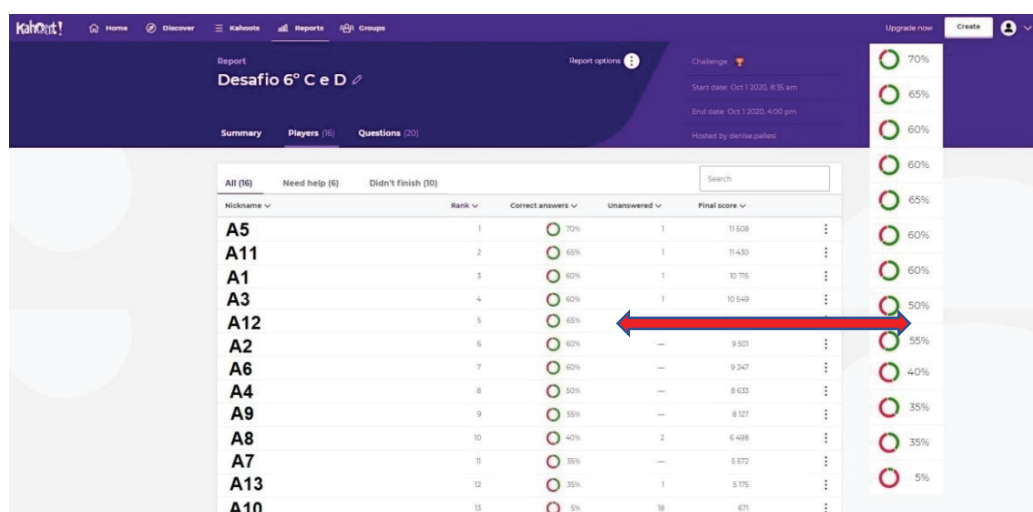
De uma maneira geral, a maioria dos alunos apresentou um desempenho satisfatório para essa primeira atividade, excetuando-se os dois casos anteriormente

ilustrados. Além desses, merece especial atenção, o participante A5. Inicialmente ele não entendeu a dinâmica e, mesmo acompanhado de familiares (pai e mãe), teve dificuldades para acessar até mesmo o *Kahoot!*, atividade paralela ao game principal (descrita na metodologia, e contemplando exercícios idênticos ao aplicativo original). Esse aluno enviou diversas mensagens no privado solicitando auxílio à professora regente, pois, conforme afirmou, já havia tentado acessar o *link* por três celulares diferentes e pelo computador. Por fim, descobriu-se que o aluno não havia entrado no grupo de *WhatsApp*, conforme orientações e provavelmente, tenha acessado o *link* de convite para a reunião *on-line* a partir do *Google Classroom*. O aluno não soube explicar de que ordem era o problema enfrentado.

Encerrada a primeira etapa, iniciaram-se as atividades com o segundo *game*, o *Kahoot!*. Como já relatado, os exercícios selecionados para a elaboração desse *game* envolveram ambos os conteúdos: quatro operações básicas e frações. Todos os participantes conseguiram acessar o *link* enviado pelo grupo de *WhatsApp*, inserindo o respectivo nome e, após o comando, iniciaram o jogo simultaneamente.

O *Kahoot!*, como atividade remota, possui algumas vantagens em relação aos *games* prontos. Por exemplo, possibilita a visualização do *ranking* em tempo real, ou seja, permite o jogador visualizar sua posição em relação aos demais jogadores (ALVES, 2015), o que configura uma das características dos elementos dos componentes do jogo, presentes na gamificação. Além disso, a classificação é automática e instantânea. O placar é fornecido imediatamente após finalizado o tempo de jogo.

O placar apontado na Figura 17 abaixo apresenta a classificação geral, bem como, destacado à direita para a melhor visualização, o desempenho individual de cada integrante, sendo de 70% para o primeiro colocado A5, e 5% para o último colocado A10. Curiosamente, A5 teve o melhor desempenho nessa atividade, embora tenha apresentado alguma dificuldade para acesso aos *games* anteriores, conforme já relatado. O número total de participantes “*all* (16)”, se deve a alguns alunos entrarem no ambiente e por algum motivo saírem, retornando em uma segunda tentativa. Ao realizarem o novo acesso, o sistema computa como um novo usuário, perdendo-se a pontuação anterior, caso tenha sido obtida.

Figura 17 - Placar final do *game Kahoot!*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Como formaram-se duplas no início das atividades, os resultados de ambos os participantes foram somados para a classificação final. Esse *game*, aparentemente, teve uma boa aceitação pelos integrantes dessa turma, supondo-se que pela não ocorrência de problemas para a instalação do aplicativo e porque os alunos já se mostravam mais desinibidos em comparação ao início da dinâmica. A atividade foi encerrada com as despedidas e os devidos agradecimentos. Uma das alunas retornou à reunião *on-line* após finalizada, quando os demais participantes já haviam se desconectado, para agradecer e dizer que ficou muito satisfeita com a atividade diferenciada e que aguardava ansiosa nova oportunidade.

O questionário para avaliação da atividade gamificada com o uso de *games* foi enviado ao grupo de *WhatsApp* logo na sequência para que os alunos ainda motivados pudessem responder. Atraiu-se à resposta do questionário a entrega da “recompensa” que, conforme combinado, seria deixada na escola pela professora regente para a posterior retirada dos alunos.

A pesquisadora decidiu recompensar com um kit de material escolar para os primeiros colocados e, para os demais, uma lapiseira e um estojo de grafite. Em vez de entregar medalhas, como inicialmente se pretendia, substituiu-se por uma imagem simbolizando um pódio com os nomes dos primeiros colocados. Isso foi motivo de orgulho para os classificados que se manifestaram no próprio grupo de *WhatsApp*, ou se direcionaram à professora regente por contato privado.

Após o término da atividade, vários alunos interagiram no grupo de *WhatsApp* perguntando quando seria a atividade e se haveriam outras. Com as condições

desfavoráveis já enumeradas, como encontros regulados, indisponibilidade da professora regente por conta das condicionantes para as reuniões *on-line* e pelo tempo já decorrido, visto que, em 1º de outubro de 2020, havíamos concluído apenas a metade da pesquisa que deveria ter acontecido em maio do mesmo ano. Assim, os alunos que por algum motivo deixaram de se inscrever, não tiveram outra oportunidade.

Outras manifestações também foram observadas, como de ansiedade, alegria e entusiasmo. A Figura 18 a seguir apresenta alguns diálogos e reações após o término da dinâmica, mais especificamente nos momentos que antecederam o horário combinado e rigorosamente respeitado para a apresentação da classificação.

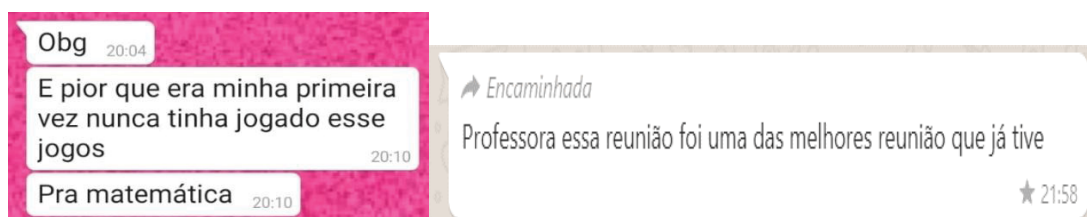
Figura 18 - Diálogos WhatsApp



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Segundo relatos da professora regente, diversas mensagens enviadas em seu número particular denotaram agradecimento e demonstrações de entusiasmo, conforme exemplos de diálogos transcritos na Figura 19. A pesquisadora supõe que o pouco convívio com os alunos os deixou inibidos para contatá-la, porém trata-se de uma questão meramente opinativa baseada em suas observações.

Figura 19 - Manifestação dos alunos após finalizada a atividade



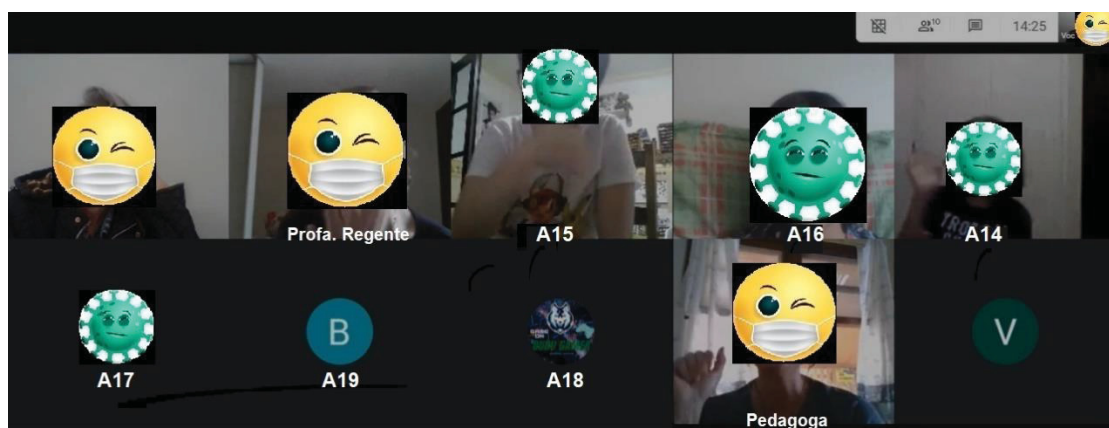
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O segundo encontro ocorreu conforme apresentado na sequência. Os elementos de gamificação observados na dinâmica encontram-se tabulados ao final do próximo tópico.

6.2.3.2 Atividade gamificada por meio de *games* – Turmas A e B

A segunda atividade gamificada ocorreu no dia 16 de outubro de 2020, teve duração de 2h25min e, como a atividade anterior, teve início às 14h. Os seis participantes estão dispostos na Figura 20, somados à pesquisadora, à professora regente, à pedagoga e um aluno que saiu da reunião, posteriormente alegando que a bateria do celular havia acabado. A atividade também foi nomeada de “*MeetGame*”. Ressalta-se que, entre os 6 alunos que participaram desse encontro, somente 5 realizaram todas as atividades propostas (A14, A15, A16, A17 e A19).

Figura 20 - Atividade gamificada com o uso de *games*



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Como programado, havendo tempo disponível nesse encontro, seriam utilizados três *games*: *Monster Numbers*, *Kahoot!* e *Fractions Smart Pirates*. Os alunos ficaram receosos ao serem informados desse fato, devido ao tempo que inicialmente imaginavam permanecer na atividade. Conforme já mencionado, o tempo mínimo exigido pela mantenedora era de 15 minutos por aula remota e eles estavam cientes disso. As duplas foram definidas no início da reunião por iniciativa de alguns participantes ou com a interferência da professora regente, tendo na sequência as orientações, e após, o início das atividades gamificadas.

Diferente do encontro anterior, os participantes dessa etapa se mostraram visivelmente animados. Os alunos A14 e A16 mantiveram suas câmeras ligadas durante todas as atividades. Os demais participantes que utilizaram ambos os recursos alternaram entre câmera ligada e desligada, sendo A14, A15 e A19 os mais entusiasmados. Isso embora algumas manifestações, do mesmo modo que no primeiro encontro, não puderam ser percebidas na integralidade devido ao motivo recorrente de nem todos poderem deixar a câmera e/ou microfone ligados. Com um número de participantes bastante reduzido, as observações e anotações puderam ser melhor apuradas.

Os participantes não tiveram dificuldades em buscar o aplicativo no repositório, fazer o *download* e instalar o *game Monster Numbers*. Na medida em que iam finalizando, enviavam as imagens das telas de estatísticas, como pode ser observado no exemplo da Figura 21:

Figura 21 - Tela estatística com resultados do *game Monster Numbers*



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

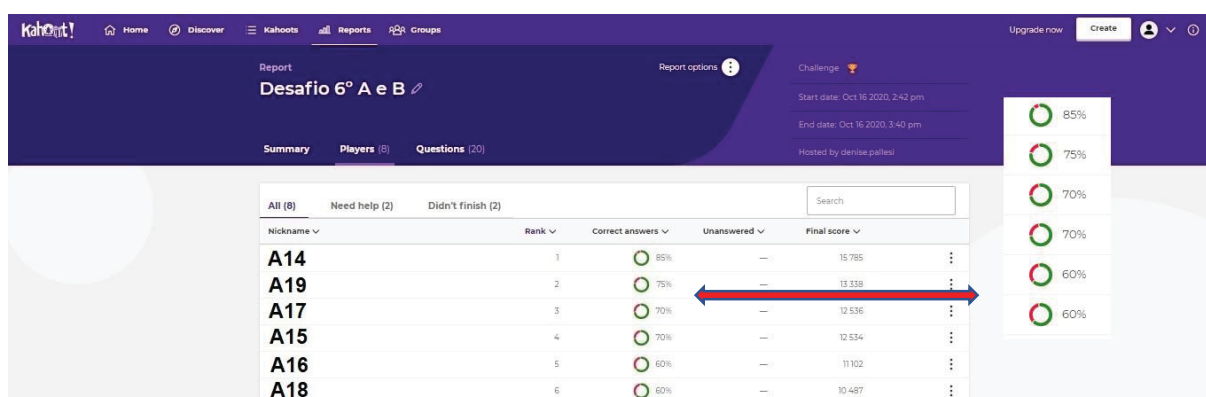
Essa atividade que, como as demais, teve a duração efetiva de 20 minutos, ficou com um “gostinho de quero mais”, pois todos manifestaram interesse em permanecer jogando. Porém, o tempo deveria ser respeitado, assim, deu-se continuidade à segunda rodada com o *Kahoot!*, conforme programado.

Para esse *game*, como já salientado, os exercícios selecionados envolveram conteúdo das quatro operações básicas e de frações, diferentes daqueles contidos no

Kahoot! do encontro anterior. Da mesma forma, os alunos não encontraram dificuldades para acesso ao *link* enviado pelo grupo de *WhatsApp*, inserir o respectivo nome e após o comando, iniciar simultaneamente o *game*.

Os alunos divertiram-se bastante jogando enquanto resolviam os cálculos. Alguns estavam tão empolgados que enviaram a própria tela de classificação, enquanto ainda competiam. A Figura 22 apresenta o placar após finalizado o *game*, com o resultado destacado à direita da imagem, apontando o desempenho dos seis alunos que realizaram as atividades.

Figura 22 - Placar final do *game Kahoot!*



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O resultado trouxe A14 com o maior aproveitamento (85%) e A18 com o menor aproveitamento, correspondendo a 60%. Também, nessa atividade, o número total de participantes “all (8)”, superou o número efetivo de alunos pelo mesmo motivo já observado, isso parece ser uma constante quando os alunos têm a oportunidade de se reconectar ao mesmo *game*. Ao final da atividade, os resultados das duplas foram somados para compor o *ranking* final. Pelo que pôde ser observado, esse *game* também teve uma boa aceitação.

Conforme programado e contando com a disposição e animação dos alunos, as atividades com o *game Fractions Smart Pirates* também puderam ser desenvolvidas. Diferente do encontro anterior, não houve problemas com a instalação do aplicativo, sendo que todos os participantes conseguiram baixar e instalar com tranquilidade. Todos continuaram muito engajados e motivados, sendo que o aluno A17 concluiu o nível fácil e passou a jogar o nível médio com muita empolgação. Ao final do percurso das quatro ilhas, os alunos capturaram a tela de estatísticas e

enviaram ao grupo de *WhatsApp* (Fig. 23) considerando a ordem de envio para a classificação.

Figura 23 - Tela estatística com resultados do game *Fractions Smart Pirates*



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

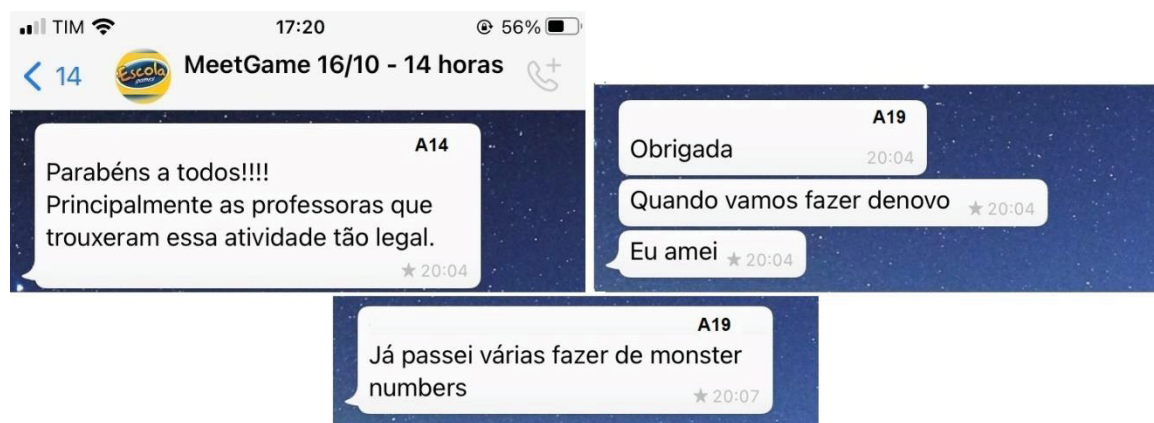
Do mesmo modo que no primeiro encontro, a Pedagoga que também acompanhou a atividade agradeceu a parceria e concordou que a ideia da gamificação com o uso dos *games* é muito boa e, segundo ela, pretende incentivar os demais professores a também realizarem esse tipo de atividade.

Os alunos ficaram empolgados dizendo que gostariam de novos momentos como esse, sendo que a pedagoga sugeriu uma tarde gamificada com os quatro sextos anos, realizando as disputas turma contra turma. Isso deixou todos muito animados, porém, devido ao momento vivenciado, não foi possível.

Ao serem finalizadas as atividades, por meio do grupo de *WhatsApp*, os alunos acessaram o questionário final sobre a atividade gamificada com o uso de *games*. Da mesma forma que no primeiro encontro, atrelou-se à resposta do questionário à entrega da premiação, composta por kits de material escolar, entregues para a professora regente que, posteriormente, os levou à escola para a retirada dos alunos em momento oportuno. Todos gostaram muito das recompensas, demonstrando que, embora não sejam apoiadas por alguns autores (KAPP, 2012; MONTANARO, 2018), foi de grande valia para esta pesquisa, principalmente pelo momento atípico de pandemia.

Também nesse grupo houve manifestações após o término das atividades, conforme Figura 24:

Figura 24 – Manifestações no grupo de *WhatsApp*



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Elementos da gamificação observados em ambos os encontros síncronos

Encerradas as atividades práticas, a pesquisadora, a partir das suas anotações e observações, tal qual no primeiro encontro, verificou que alguns dos elementos da gamificação foram percebidos ao longo dos eventos, entre eles a participação voluntária dos alunos, uma vez que não houve obrigatoriedade; o tempo determinado para o uso de cada *game*; o ambiente gamificado, característica presente nos próprios *games*; as motivações intrínseca e extrínseca; o engajamento, além de outros, conforme apresentado no Quadro 7 a seguir:

Quadro 7 - Elementos da gamificação observados nas atividades propostas.

Elementos	Elementos observados nas atividades gamificadas
Dinâmica dos <i>games</i>	• Emoções: diversão, <i>feedback</i> e recompensas visando alcançar o objetivo - aprendizagem de conceitos matemáticos; • Progressão: verificada a cada partida, bem como, por meio dos <i>games</i>; • Relacionamento: participação de colegas de mesma série.
Mecânica dos <i>games</i>	• Desafios: desafios para resolução de exercícios de Matemática de forma divertida; • Cooperação e competição: a competição ficou mais evidenciada em relação à cooperação devido ao formato remoto; • <i>Feedback</i>: <i>feedback</i> imediato mediante a resolução de exercícios; • Recompensas: virtuais e reais com material escolar e atribuição de nota; • Estado de vitória: duplas vencedoras e melhor pontuação.
Componentes dos <i>games</i>	• Realizações: pontuação e subida de nível a cada resolução de exercício /transposição de obstáculos presentes nos <i>games</i>; • <i>Avatares</i>: personagens presentes nos <i>games</i>;

	• <i>Badges</i> (emblemas): representados nos próprios <i>games</i> e nos resultados compartilhados por meio de imagens no grupo de <i>WhatsApp</i> • Coleções: distintivos colecionáveis nos <i>games</i> conferindo aumento na pontuação; • Desbloqueio de conteúdos: verificados ao longo dos <i>games</i>; • Placar ou “<i>leaderbord</i>”: visualização do placar nos próprios <i>games</i> e nos resultados compartilhados por meio de imagens no grupo de <i>WhatsApp</i>; • Níveis: presentes nos desafios conforme as narrativas dos <i>games</i> bem como, nas resoluções dos exercícios de Matemática; • Pontos: acumulados a cada rodada e somados à pontuação da dupla.
--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

6.2.4 Questionário final sobre a atividade gamificada com o uso de *games*

O questionário final sobre a atividade gamificada com uso de *games* visou diagnosticar a ocorrência de mudanças na percepção dos alunos sobre a aprendizagem de conceitos matemáticos após a metodologia, bem como analisar e comparar algumas respostas com base no questionário inicial.

O questionário foi elaborado com 20 questões, incluindo turma e nome, e foi disponibilizado nos períodos de 2 a 4 de outubro de 2020 para as turmas C e D, e 17 e 18 de outubro do mesmo ano para as turmas A e B. No total, 16 alunos responderam ao questionário, porém 1 deles não participou da atividade gamificada ou de qualquer outra atividade, restando, assim, 15 sujeitos a serem analisados (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A14, A15, A16, A17, A18, A19). Ressalta-se que esses são os mesmos alunos que responderam ao primeiro questionário, acrescidos de mais um integrante do segundo encontro (A18).

Inicialmente, perguntou-se qual sentimento a atividade gamificada despertara (alegre, triste ou outro) e, na sequência, os alunos deveriam descrevê-lo. O resultado para “alegre” foi quase unânime com 14 respostas e com 1 “outro”. As respostas foram transcritas no Quadro 8 a seguir:

Quadro 8 - Sentimento despertado durante as atividades utilizando jogos digitais

Sentimento	Resposta
Alegre	• “Pq [sic] eu gosto de jogos” (A1); • “Fiquei bem feliz e nervosa ao mesmo tempo” (A2); • “Fiquei bem nervosa no começo, mas depois tudo fluiu muito bem. Foi uma experiência incrível, rever nossos colegas e as professoras foi muito bom, me senti muito alegre e saudade acabou vindo. Foi ótimo, eu adorei e espero que tenhamos outras chamadas” (A3); • “Fiquei em 3 lugar na última vez que eu joguei” (A4); • “Eu fiquei feliz e achei super legal [sic]” (A5); • “Eu fiquei feliz de ver os meus colegas e a minha professora” (A6);

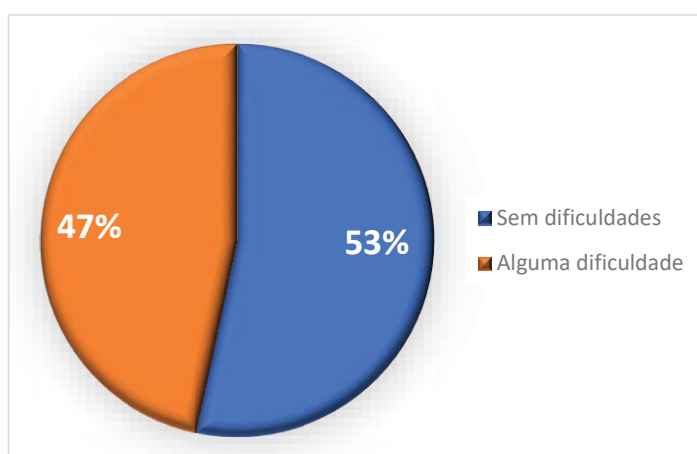
	• “Bom eu me sentir muito alegre foi umas das minhas reuniões mais divertidas” (A7); • “Foi muito legal a competir com os amigos e muito divertido alegre o dia de qualquer um” (A8); • “Alegre pois é um jogo bem legal só que [sic] eu não consegui resolver direito às [sic] frações por causa da dislexia esse jogo exige bastante concentração e raciocínio e fiquei triste por ficar por último” (A9); • “FELIZ” (A15); • “Muito ativo gostei” (A16); • “porque foi legal ver todo mundo e a disputa [sic] entre todos foi muito legal” (A17); • “Alegria” (A18); • “Fiquei muito feliz pq [sic] e [sic] muito legal” (A19).
Outro	• “SURPER [sic] HIPER MEGA FELIS [sic] !!!!” (A14).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se que A4, A6 e A9, cada um com sua motivação, passaram dos sentimentos “triste” e “outro” do primeiro questionário para “alegre”, embora A6 não tenha mencionado a atividade especificamente. Já A14, passou de “alegre” no primeiro momento para “outro”, procurando evidenciar que o sentimento foi muito além de “simplesmente” feliz. Os demais, cada qual com a sua significação para o momento, mantiveram o sentimento “alegre” do início da pesquisa. De um modo geral, todos os alunos responderam positivamente à atividade.

Questionou-se também sobre os *games* utilizados na pesquisa, se houve alguma dificuldade e, neste caso, que fosse apontada. O Gráfico 5 apresenta esses resultados.

Gráfico 5 - Dificuldades no uso dos *games*.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os participantes que encontraram alguma dificuldade no uso dos *games* (7 deles) corresponderam a aproximadamente 47% e se manifestaram conforme segue:

“No começo estava travando” (A6); “Eu tive um pouco de dificuldade de entrar no jogo” (A7); “As frações n [sic] sou muito boa” (A8); “Ele exige muita atenção só quê [sic] o tempo pra responder é muito curto e não consigo raciocínio lógico e rápido eu gostei do jogo mas deveria ter mais tempo pra Dar às [sic] resposta dás [sic] frações” (A9); “SOMO [sic] APP NÃO BAIXAVA DEMOROU MUITO” (A14); “nao [sic] tive muitas mais a ansiedade [sic] me deixou com dificuldades” (A17); “na melancia no jogo do pirata” (A19).

Verifica-se que algumas justificativas giraram em torno dos conteúdos – três delas relacionadas à resolução de frações (A8, A9 e A19) e/ou ao tempo disponível para resposta, problemas com travamento e velocidade da internet.

Uma das questões levantou o que os participantes acharam do nível dos exercícios dos *games*, com as alternativas “fácil”, “médio” e “difícil”. Os resultados mostraram que 5 alunos, o que corresponde a aproximadamente 33%, consideraram os exercícios dos *games* de nível fácil; 9 alunos, 60%, de nível médio; e somente 1 aluno, aproximadamente 7%, de nível difícil.

As duas questões abertas trazem todas as respostas compiladas conforme Quadro 9. Justifica-se ambos os questionários, inicial e final, relativamente enxutos (20 questões) por sugestão da professora regente, pois, como conhecedora das turmas, afirmou que um questionário muito extenso poderia desanimar os alunos, especialmente por estarem respondendo de forma assíncrona, sem o acompanhamento e auxílio de um professor. Soma-se a isso a necessária readaptação à forma remota que apontou algumas lacunas na pesquisa.

Quadro 9 - Respostas para as perguntas sobre qual jogo gostou mais ou menos e o que seria um jogo interessante

Sujeitos	Qual dos jogos você mais gostou e qual menos gostou? Diga por qual motivo.	O que é um jogo interessante para você? Por quê?
A1	“O dos piratas é mais criativo”	“ <i>Oline</i> [sic] pq [sic] tem mais pessoas para jogar”
A2	“Eu gostei de todos”	“Um jogo que interaja comigo”
A3	“Gostei bastante do 2º jogo, eram contas fáceis porém bem divertidas. Não gostei tanto do 1º jogo, pois não havia tantas perguntas sobre diversas coisas.”	“Um jogo interessante para mim é aquele que nos diverte, aprendemos com ele e nos divertimos.”
A4	“Não sei todos os aplicativos são legais”	“Nenhum por que [sic] não estou acostumado a jogar esses jogos”
A5	“Eu gostei mais do segundo jogo por que fui melhor nele do que no outro e eu gosto de jogar jogos que tem pouco tempo para fazer a fase”	“Eu gosto de jogos em equipe por que [sic] acho mais divertido e as [sic] vezes mais engraçado”
A6	“Gostei mais do segundo porque eram perguntas e o primeiro estava em inglês e eu sou péssima em inglês”	“Eu não sei descrever”

A7	“Eu gostei do primeiro jogo e o que eu menos gostei do foi o segundo jogo”	“Um jogo interessante pra mim e e jogar com os amigos porque joga [sic] sozinho não dá, fica chato”
A8	“Eu gostei de todos por divertir muito e e [sic] legal a a adrenalina q [sic] da [sic] quando agenti [sic] competi [sic] com os amigos”	“Um jogo interecante [sic] pra mim são os q [sic] tem um objetivo pq [sic] e [sic] mais legal de jogar agenti [sic] joga [sic] com mais esforço pra chegar no objetivo”
A9	“Os que eu mais gostei foi de multiplicação e dás [sic] frações é bem legal só quê [sic] eu queria mais tempo pra aprender e responder .com confiança”	“Eu gosto de jogar jogo da vareta ,e jogo da torre esse jogo vc [sic] precisa de muita concentração e e não pode encostar nas peças”
A14	“O QUEZ [sic] MAIS GOSTEI FOI O MONSTER NUMBERS PORQUE EU GOSTO DE JOGOS ASSIM E O QUE MENOS GOSTEI NÃO TEM TODOS FORAM LEGAIS TODOS TIVERAM MUITA PREÇÃO [sic]”	“(ANGRY BIRDS EPIC) UM QUE TEM LUTA AGENTE [sic] SOFRE PREÇÃO [sic] E QUE TENHA UM MODO HISTORIA [sic] QUE ACADA [sic] NIVEL [sic] FIQUE DIFICIO [sic] COM O ULTIMO [sic] CHEFÃO TENDO UM SEGUNDO NIVEL [sic] O MAIS FORTEQU [sic] TENHA UM MAPA COM DETALHES PERSONAGENS FORTES MISOOES [sic] CONQUISTAS MEDALHAS E TROFEUS [sic]”
A15	“Gostei de todos mas não gostei muito do smart pirate”	“É um jogo que eu gosto”
A16	“Gostei de todos”	“Que eu consiga um desafio”
A17	“o primeiro jogo gostei pela variedade de fases e cálculos”	“gosto de jogos de tiro e aventura,porque voce [sic] tem que estar sempre atento as [sic] coisas”
A18	“O primeiro”	“Desenhar”
A19	“Gostei mais do jogo dos monstinhos foi muito fácil”	“Um jogo interessante pra mim é que me distrai de muitas coisas por que eu gosto de vários jogos.”

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A maioria das respostas para a pergunta “qual dos jogos você mais gostou e qual menos gostou?” tabuladas no Quadro 9 não mencionam qual é o *game* em questão. Assim, elencam-se para melhor compreensão: as equipes do encontro com as turmas C e D (A1 a A9) utilizaram os *games Fractions Smart Pirates* e *Kahoot!*. Já as equipes do encontro com as turmas A e B (A14 a A19) utilizaram os *games Monster Numbers*, *Kahoot!* e *Fractions Smart Pirates*, nessa ordem.

Quanto à aceitação dos *games*, o *Monster Numbers* obteve 100% de respostas positivas, o que já se havia observado durante a atividade gamificada. Esse *game* não foi utilizado no primeiro encontro remoto por motivos de logística e tempo regado disponível para a atividade. Os *games Kahoot!* e *Fractions Smart Pirates* utilizados em ambos os encontros dividiram as opiniões, sendo algumas favoráveis e outras desfavoráveis.

Com base nesses resultados, percebe-se que diversificar os *games* mostra-se uma boa estratégia, tendo em vista que a aceitação de cada *game* varia conforme a

preferência individual. Possivelmente a aplicação da atividade na modalidade presencial com cinco *games* e em momentos distintos, como previa-se, traria melhores resultados para a pesquisa. Novamente, trata-se de uma suposição da pesquisadora, baseada nas suas expectativas e hipóteses.

A segunda coluna, ainda no Quadro 9, contém as respostas para a pergunta “o que é um jogo interessante para você?”. Salienta-se que não foi especificado o que seria “interessante” com o objetivo de não direcionar as respostas para aprendizagem ou outra característica. Assim, os alunos responderam de acordo com as suas preferências: que contenha “medalhas”, “conquistas”, “troféus”, “desafios”, “tiro”, “com oponentes”, “com objetivo”, entre outros. A característica “divertido” (MATTAR, 2009; PRENSKY, 2012) foi diretamente citada duas vezes (A9 e A11). Somente A3 direcionou sua resposta à aprendizagem. Entre os demais participantes do grupo, não foi possível identificar nessa questão específica uma conexão entre *games* e aprendizagem.

Para a questão preferência por jogar sozinho ou em equipe, nesse caso, em duplas, 12 (80%) responderam que em “equipe é melhor”; 2 (13,3%) responderam que “depende a ocasião”; e somente 1 (6,7%) respondeu que “jogar sozinho é melhor”. Esses dados corroboram com a característica de colaboração com o uso de jogos para aprendizagem de conceitos matemáticos (CESAR; SANTOS, 2018). Algumas justificativas para essa questão foram:

“Bom pq [sic] é mais fácil de ganhar” (A1); “é divertido ter outra pessoa para dividir ideias” (A2); “Adorei jogar em equipe, porque por mais que não seja individual podemos nos ajudar e ainda sim seremos amigos” (A3); “Legal pode ter mais ajuda na dupla” (A4); “Bom , porque jogar sozinho e [sic] meio chato” (A7); “É bom em equipe é mais divertido” (A9).

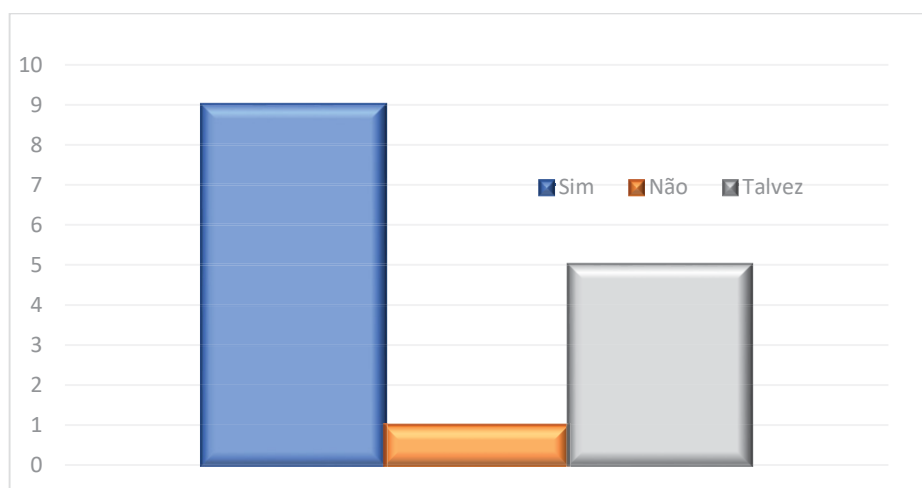
Em relação à pergunta semelhante contida no questionário inicial, os dados foram ligeiramente superiores, sendo que anteriormente a preferência por jogar em equipe obteve 71,4% (10 respostas) e por jogar sozinho, 28,6% (4 respostas).

Com o intuito de verificar a possível aceitação da atividade gamificada com uso de *game* em sala de aula, visando a aprendizagem, perguntou-se: “se você pudesse, participaria de outra atividade usando jogo digital? Sim ou não? Diga por qual motivo”. O resultado foi unânime: 100% respondeu que sim, conforme transcrito a seguir:

“Sim pq [sic] é legal” (A1); “Sim acho bem legal” (A2); “Sim eu participaria, pois achei muito legal jogar no celular e estar estudando, aprendendo” (A3); “Sim pq [sic] eu posso aprender mais” (A4); “Sim, eu gostei muito de ter atividade com jogo” (A5); “Sim porque é bem legal” (A6); “Sim [sic], porque é divertido” (A7); “Sim falar com a sala e competir com eles e super legal [sic]” (A8); “Sim mas se o jogo tivessem mais tempo não segundos” (A9); “SIM PORQUE É LEGAL VC VIO [sic] AS RISADAS” (A14); “Sim porque eu gostei” (A15); “Sim” (A16); “sim, porque foi muito divertido e legal ver todos, e ter uma disputa entre nós” (A17); “Sim por que é legal” (A18); “Sim, eu gostei muito” (A19).

Também foi indagado aos alunos sobre a possibilidade de os *games* terem facilitado o entendimento dos conteúdos de Matemática propostos (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Possibilidade de os *games* terem facilitado o entendimento dos conteúdos de Matemática propostos



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para essa pergunta, obtiveram-se 9 afirmações positivas (60,0%); cinco em dúvida (33,3%) e uma negativa (6,7%). O Quadro 10 apresenta as justificativas dos alunos para as respostas à pergunta anterior, ou seja, o “motivo” de tal percepção:

Quadro 10 – Possibilidade de facilitação no entendimento dos conteúdos de Matemática usando *games*

Resposta	Justificativa
Sim	• “Por causa das imagens” (A1); • “É mais prático e mais lúdico” (A2); • “Acho, pois que como somos muito ligados a internet, é muito bom aprender o conteúdo se divertindo” (A3); • “Eu acho que é por que sou muito melhor com jogos do que usar cadernos” (A5); • “Eu acho os jogos digitais mais fáceis [sic] porque praticamente dá pra vc [sic] pesquisar e usar a calculadora” (A7); • “Acho legal e entender o conteúdo de matemática” (A15); • “É bem interativo” (A16);

	• “Por que vc [sic] pode se divertir” (A18); • “Foi bem mais divertidos e bem mais divertidos” (A19).
Não	• “Não prefiro na escola pois os professores explicam às [sic] atividades pra vc [sic] entender” (A9).
Talvez	• “As [sic] vezes tem umas perguntas difíceis” (A4); • “Eu não sei muito bem o que dizer mas eu acho bem melhor a professora explicando” (A6); • “Seria melhor ainda se a professora explicasse [sic] oq [sic] tem que [sic] fazer em cada fase [sic]” (A8); • “NÃO PERCEBI” (A14); • “porque em sala de aula a professora explica cada coisa que voce [sic] tiver duvida [sic], mais [sic] o jogo explica como fazer as questões de cada fase” (A17).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Para a maioria dos alunos, aproximadamente 60,0%, os *games* deram outro sentido à aprendizagem, atrelando a esses conteúdos matemáticos à diversão, à ludicidade e à interatividade. Para outra parcela, 33,3%, houve um misto de dificuldade entre os conteúdos abordados e as regras dos *games*. Um único aluno, correspondendo a 6,7%, respondeu não ter mudado em nada o seu entendimento sobre os conteúdos propostos, preferindo a sala de aula “porque o professor explica a atividade”.

Na comparação com o sentimento que os *games* despertam nesses sujeitos, conforme resultados demonstrados no Quadro 8 – “Descreva como você se sentiu durante as atividades utilizando jogos digitais”, todos os alunos responderam que se sentiram “alegres”. Também, obteve-se 100% de respostas favoráveis para a pergunta: “Se você pudesse, participaria de outra atividade usando jogo digital”?

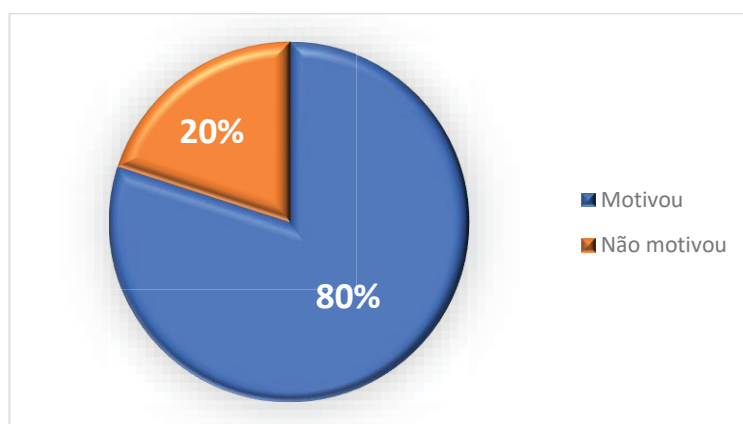
A comparação entre esses resultados (Quadro 8 *versus* Quadro 10) aponta para algumas incertezas: as dificuldades relatadas giram em torno da metodologia (gamificação com uso de *games*), do formato (remoto ou presencial) ou do conteúdo/disciplina? Supõe-se que essa lacuna possivelmente poderia ser menos acentuada se houvesse disponibilidade para explorar tais questões a partir de um maior contato com os sujeitos pesquisados, seja com outros encontros remotos ou, ainda, na modalidade presencial, ocasião em que os alunos poderiam externar melhor suas dúvidas e frustrações.

Nesse sentido, na continuidade à análise dos resultados, novas ambiguidades puderam ser observadas, por exemplo: ao serem indagados sobre um possível aumento na motivação para estudar Matemática, após a atividade gamificada com o uso de *games*, 13 alunos, ou 86,7%, responderam que a motivação aumentou e 2

deles, A6 e A14, ou 13,3%, responderam que “não mudou nada”. E, ainda, quanto à possibilidade do uso de *games* para aprendizagem em outras disciplinas, somente 1 aluno, A16, ou 6,7%, mostrou-se contrário. Os demais alunos com opinião favorável apontaram que os *games* poderiam motivá-los a estudar pela “praticidade”, por serem “divertidos”, por “sair da rotina”, por “facilitar a aprendizagem”. Ainda, para A7 o uso de jogos em outras disciplinas pode tornar o conteúdo mais fácil de aprender por se tratar de uma atividade que ele gosta de realizar (ANDRADE, 2001).

A distribuição de prêmios também foi abordada a fim de verificar se a possibilidade de ganhar algo material para poder exibir como um troféu pelo próprio esforço, além das conquistas ao longo das atividades e das primeiras colocações, poderia aumentar a motivação. O Gráfico 7 mostra esses resultados, os quais resultaram em 13 respostas “sim”, houve maior motivação (extrínseca), e 3 respostas “não” (A15, A16 e A18), ressaltando que a recompensa seria a “participação” e a “aprendizagem que dela resultaria” (motivação intrínseca).

Gráfico 7 - Motivação para maior esforço em função da premiação



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ainda que a gamificação e a aprendizagem baseada em *games* não devam ser exclusivamente sinônimos de recompensa (KAPP, 2012; MATTAR, 2018), “estas características, quando bem utilizadas, [podem] ser muito benéficas” (MONTANARO, 2018, p. 6). No caso, alusivo aos itens escolares distribuídos, principalmente diante das circunstâncias em que a pesquisa ocorreu.

Ressalta-se que os alunos tomaram ciência da premiação durante as atividades, o que, sob a ótica dos pesquisadores, visou incentivá-los diante da não obrigatoriedade de participação das aulas remotas, amplamente divulgada pelos

órgãos competentes. E, como afirma Prensky (2012), a geração dos jogos já entendeu que, empregando tempo e habilidade no jogo, recebe recompensa e é por meio de suas ações que o resultado se determina e o que se recebe vale pelo esforço empenhado.

Indagou-se aos alunos se depois dessas atividades haveria interesse em usar outros *games* com conteúdo de Matemática, mesmo não sendo no ambiente escolar. Como resultado obteve-se 13 respostas afirmativas, correspondendo a 86,7%, e 2 negativas, correspondendo a 13,3%. Algumas justificativas positivas foram apoiadas na “aprendizagem dentro e fora da escola”, na “diversão”, no “aumento do interesse pelos conteúdos” e pelo fato de “gostar de jogar”. Já as negativas foram: “Não por que se não for o mesmo conteúdos daí [sic] escola vai ser diferente e ainda tenho muito que aprender” (A9); e “NÃO SEI MAS NENHUM JOGO” (A14). Observa-se que os alunos não negam a metodologia em si, ficando implícito que ambos desconhecem ou não têm o hábito de buscar *games* para aprendizagem.

A pergunta sobre a possibilidade de as aulas de Matemática em formato remoto serem mais interessantes com uso de *games* foi inserida com o intuito de levantar as percepções dos alunos sobre a atividade dentro do contexto de pandemia. Eventualmente podendo revelar a viabilidade de incremento para a disciplina na modalidade híbrida, bem como em contraturno, como reforço de conteúdo. As respostas dos alunos são as seguintes, no Quadro 11:

Quadro 11 – Possibilidade de as aulas de Matemática em formato remoto tornarem-se mais interessantes com uso de *games*

• “Sim pq [sic] eu adoro jogar um jogo” (A1); • “Sim” (A2); • “Sim, fica mais interessante porque não é aquela coisa repetitiva” (A3); • “Sim para outros alunos também aprenderem também” (A4); • “Sim pelo mesmo motivo de uma das respostas anteriores” (A5); • “Sim as [sic] vezes eu acho a aula um tédio mas isso pode deixar mais legal” (A6); • “Sim porque é diferente do dia a dia” (A7); • “Sim trás [sic] mais vontade de aprender todos amamos jogos e mistura disciplina com jogos e mais interessante [sic] de aprender” (A8); • “Fica interessante pois é um jogo engraçado e divertido da [sic] pra gente aprender jogando a minha mãe adotou e disse que isso é um jogo bem legal pra aprender frações é [sic] matemática” (A9); • “SIM MAS NÃO SEI EXPLICAR” (A14); • “Sim com certeza” (A16); • “Sim” (A18); • “Sim Pq [sic] e [sic] muito mais divertido” (A19).
• “sim e não, porque a escola a professora explica todas as duvidas [sic], e os jogos não, mais [sic] por outro lado se divertimos aprendendo com os jogos (se divertimos na escola também mas geralmente é no recreio) já [sic] na escola nos aprendemos mais geralmente ficamos quietos até copiar tudo” (A17).

- “Não prefiro presencial” (A15).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

De modo geral, houve uma boa aceitação para o uso dos *games* nas aulas de Matemática em formato remoto, tendo somente um aluno (A15) preferindo o presencial e outro (A17) com opinião dividida. Os outros 13, correspondendo a 86,6% dos participantes, responderam afirmativamente.

Como último dado, uma questão livre foi inserida no questionário a fim de deixá-los à vontade para descreverem suas impressões sobre as atividades realizadas. Entre as respostas “divertido”, “bem legal”, “nada a dizer”, destacam-se as mais relevantes para a pesquisa:

“Adorei a experiência e quero realiza-lá [sic] novamente” (A3); “Achei super legal em ver meu colegas e professores achei bem criativo” (A6); “Eu gostaria de dizer que foi bem divertido e que eu queria ter mais uma atividade como está [sic] que fizemos hoje” (A7); “Eu amei interagir com a sala e foi mais legal ainda terem chamado outra sala pra jogar com agenti [sic]” (A8); “adorei mas é difícil pra mim ter um raciocínio lógico e rápido por causa da dislexia más [sic] foi divertido e o mesmo tempo complicado” (A9); “foram muito legal e ainda me lembrei como se faziam frações porque nao [sic] fazia faz tempo” (A17); “E muito legal se eu pudeçe [sic] eu faria mais jogos” (A19).

Notou-se a partir dessas respostas uma boa aceitação da metodologia para esse público específico. Assim, entende-se que investir nesse formato de atividade possivelmente trará resultados disciplinares benéficos.

6.2.5 Sequência didática em formato de atividade avaliativa

A sequência didática em formato de atividade avaliativa foi disponibilizada para os alunos das quatro turmas entre os dias 21 e 30 de outubro de 2020. Do mesmo modo que na avaliação diagnóstica, a atividade foi adaptada à forma remota por meio do aplicativo *Google Forms* que continha 20 exercícios contemplando os conteúdos das quatro operações básicas (13 questões) e de frações (7 questões). A Tabela 4 apresenta os resultados da atividade avaliativa.

Tabela 4 - Resultados da atividade avaliativa

Aluno	Acertos 4 operações	Acertos frações	Total de acertos	Total de acertos %
A1	11	6	17	85

A2	11	5	16	80
A3	12	5	17	85
A4	11	4	15	75
A5	13	4	17	85
A6	11	6	17	85
A7	12	4	16	80
A9	11	2	13	65
A11	12	6	18	90
A12	11	5	16	80
A13	9	3	12	60
A14	12	7	19	95
A15	13	7	20	100
A16	9	5	14	70
A17	12	7	19	95
A18	5	5	10	50
A19	12	4	16	80
Média de acertos	11	5	16	80

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Após a análise dos resultados, obteve-se como menor rendimento 50% (A18) e como maior rendimento 100% (A15) de acertos. Evidencia-se que, dos 19 participantes da atividade gamificada, 2 deles não realizaram a atividade avaliativa (A8 e A10). Vale lembrar que, como já destacado anteriormente, ambos instrumentos, atividade diagnóstica e atividade avaliativa, mesmo não fazendo parte do leque de instrumentos necessários para o que se propôs para esta pesquisa, possibilitaram a participação de todos os alunos matriculados nas quatro turmas, evitando que houvesse prejuízo principalmente quanto à atribuição de nota à atividade pela professora regente.

Visando um parâmetro entre os resultados da avaliação diagnóstica e da atividade avaliativa, elaborou-se uma tabela comparativa (Tab. 5). Para efeito comparativo, manteve-se apenas os resultados dos 14 participantes que realizaram ambas as atividades.

Tabela 5 - Resultados comparativos entre as atividades avaliação diagnóstica (AD) x atividade avaliativa (AA)

Alunos	Acertos 4 operações		Acertos frações		Total de acertos		Total de acertos %	
	AD	AA	AD	AA	AD	AA	AD	AA
A1	12	11	7	6	19	17	95	85
A2	10	11	6	5	16	16	80	80
A3	12	12	7	5	19	17	95	85
A5	12	13	7	4	19	17	95	85
A6	12	11	4	6	16	17	80	85
A9	11	11	5	2	16	13	80	65
A11	13	12	6	6	19	18	95	90

A12	12	11	5	5	17	16	85	80
A14	12	12	6	7	18	19	90	95
A15	12	13	6	7	18	20	90	100
A16	12	9	6	5	18	14	90	70
A17	13	12	7	7	20	19	100	95
A18	5	5	5	5	10	10	50	50
A19	11	12	4	4	15	16	75	80
Totais	11,4	11,1	5,8	5,3	17,1	16,4	85,7	81,8

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Ao serem comparados os resultados das avaliações, verificou-se não haver uma alteração significativa, embora a AD tenha apresentado um resultado ligeiramente superior a AA. Em totais percentuais, a AD superou em 3,9% a AA. Entre os participantes, verificou-se que, individualmente, 2 (14,3%) mantiveram a mesma quantidade de acertos (A2 e A18); três (21,4%) obtiveram uma ligeira melhora no rendimento (A14, A15 e A19) e nove (64,3%) obtiveram um rendimento ligeiramente inferior (A1, A3, A5, A6, A9, A11, A12, A16 e A17).

Em relação a esses resultados, pressupõe-se que possam ser reflexo de fatores como o curto período disponível para a realização da pesquisa, a quantidade limitada de atividades realizadas, além dos demais contratempos enfrentados em decorrência dos problemas gerados pela pandemia e pelo próprio instrumento utilizado. Ressalta-se que não houve a intenção de controle de variáveis, fato que decorreria de domínio de estatística, o que não é o caso.

Isso posto, embora os dados levantados após o uso das estratégias gamificadas não apontem alterações significativas na aprendizagem, pode-se notar, tanto pelas reações observadas durante a realização das atividades práticas quanto pelas respostas extraídas do questionário final, que houve engajamento dos alunos, além da percepção de que, com o uso dos *games*, a aprendizagem matemática ocorre de forma mais fluida e significativa.

Ademais, vale destacar que o objetivo da pesquisa não era o de verificar se haveria melhora da aprendizagem, mas analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos, buscando, desse modo, identificar traços de mudança de hábitos dos estudantes na hora de aprender conteúdos de Matemática jogando.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando o encerramento desse relatório de pesquisa, com base nos resultados obtidos no Capítulo 6, “Análise dos dados”, retoma-se a pergunta que norteia a dissertação: o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos?

Nesse sentido, Borba e Penteado (2015, pp. 49-53) defendem que o trabalho do educador matemático “deve ser o de ver como a matemática se constitui quando novos atores se fazem presentes em sua investigação”. Para os autores, durante a análise dos dados, a “noção de seres-humanos-com-mídias” passa a ter um importante papel à medida em que se busca “detectar manifestações das mídias consideradas relevantes para um dado coletivo pensante em determinado momento”.

Frente às necessárias adaptações para o formato remoto, diante do momento atípico de pandemia, buscou-se, dentro das limitações impostas, preservar as características iniciais pensadas. Essa necessidade gerou discussões e desdobramentos surpreendentes. Tal experiência tornou-se ímpar, fomentando indagações muito além do previsto acerca do uso de tecnologias no âmbito escolar. Entende-se que, em decorrência desses resultados, tenha sido possível extrair subsídios suficientes para responder à questão supramencionada e atingir o objetivo delineado.

O direcionamento e a condução do estudo mostraram-se essenciais no que se refere à flexibilização e à adaptação dos instrumentos para o formato remoto, considerando a necessária inclusão de recursos além do previsto, como formulários *on-line*, *Google Classroom*, *WhatsApp*, *Google Meet*, bem como quanto ao enfrentamento e superação das dificuldades de observações e anotações em meio a esse cenário.

Ainda que se tenha verificado que uma quantidade significativa de alunos optou pela participação somente nas atividades avaliativas, não obstante os motivos que os levaram a não participação em todas as atividades não tenham sido levantados, atrela-se à baixa adesão que já vinha sendo observada nas demais aulas *on-line* da escola. Mesmo diante desse contexto, as atividades gamificadas mostraram-se capazes de despertar o interesse de uma quantidade satisfatória de alunos, considerando-se, entre outras questões instituídas pela mantenedora, a não

obrigatoriedade de frequência nas aulas remotas. Assim, todos que participaram das dinâmicas fizeram-nas voluntariamente.

Os dados coletados apontaram que o uso dos *games* são habituais entre esses participantes, o que coaduna com a literatura. A preferência por jogar em parceria, segundo as percepções dos alunos, se deve, entre outros fatores, por ser mais divertido. Os resultados também apontaram que, embora haja grande interesse no uso dos *games*, somente 36,4% desses alunos já participaram de outra atividade escolar relacionada. Quanto ao gênero, não houve diferença significativa, mantendo-se um equilíbrio entre meninas e meninos, mostrando que nesse grupo, a proposta despertou interesse de forma homogênea.

Verificou-se que não ocorreram alterações significativas quanto a resolução de exercícios entre a atividade diagnóstica e a atividade avaliativa. Isso se deve, no entendimento da pesquisadora, ao fato de, a partir de um experimento isolado, ser difícil de se levantar subsídios suficientes para impactar tais resultados. Além disso, o propósito da pesquisa não era o de verificar se haveria melhora na aprendizagem, pois a gamificação “não tem por intenção ensinar diretamente” (GARONE; NESTERIUK, 2018, p. 179), mas “motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação” (BURKE, 2015, p. XVII). Coadunando com os dados levantados, pois, para a maioria dos alunos, a metodologia deu outro sentido à aprendizagem, tornando-a lúdica, interativa e divertida.

Ademais, também pode se observar, após a realização das práticas, que a maioria dos alunos afirmou que os *games* poderiam motivá-los a estudar Matemática pela praticidade, pela diversão, por sair da rotina, por facilitar a aprendizagem e, ainda, por poderem tornar o conteúdo mais fácil de aprender tendo em vista que se trata de uma temática que os atrai.

Mesmo impedidos do contato presencial, houve diálogo e trocas entre os pares durante as atividades remotas e todos compreenderam que o esforço individual seria imprescindível para o sucesso das duplas. Assim, a colaboração residiu nesse aspecto. A distribuição de prêmios (motivação extrínseca) não se mostrou relevante para todos os alunos, sendo que alguns expressaram maior motivação intrínseca com a aprendizagem que resultaria de sua participação.

Pode-se notar ainda a aprovação da prática pela professora regente e pela pedagoga que se mostraram dispostas e atuantes durante as atividades. Ambas

argumentaram favoravelmente à metodologia, inclusive sugerindo outros momentos que, devido a fatores enunciados ao longo da pesquisa, foram impeditivos à sua continuidade. Sugere-se assim a utilização da metodologia com certa regularidade nas aulas de Matemática.

Diante de todo o exposto, entende-se que o objetivo de analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de *games* pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos foi alcançado.

Não obstante, apesar da boa aceitação da prática pelos envolvidos, observou-se que alguns fatores adversos podem ter influenciado no surgimento de lacunas evidenciadas ao longo da análise dos dados. Como já salientado, esses imprevistos não foram exatamente prejudiciais à pesquisa, mas trouxeram nuances e desafios inesperados e até surpreendentes.

Assim, alguns problemas foram inevitáveis, como a dificuldade com a instalação dos aplicativos ou ruídos externos recorrentes. Mesmo motivadores e engajadores, também os recursos apresentaram situações difíceis de serem contornadas, como no caso de os *games* que não puderam ser utilizados por não atenderem às necessidades para a prática e a coleta de dados. Isso porque a pesquisa não estava prevista para o formato remoto. Desse modo, tal impacto foi sentido particularmente devido a esse aspecto.

O direcionamento inicial para o sistema operacional *Android* foi um fator questionável pela imprevisibilidade em relação aos recursos disponíveis para o aluno, uma vez que não estariam presencialmente agrupados. Nessa linha, a experiência no formato remoto mostrou que buscar aplicativos atrelados exclusivamente aos critérios sistema operacional de uso popular e gratuidade pode não ser a ideal, posto que, dadas as circunstâncias, o problema pode ser parcialmente contornado. Para esse contexto, entende-se mais viável se totalmente direcionado ao uso de aplicativos *on-line*, como o *Kahoot!*, que, além de evitar as dificuldades elencadas, ainda possibilitam o desenvolvimento de práticas sem a necessidade de malabarismos para a verificação de desempenho.

Outra característica relacionada exclusivamente ao modo remoto diz respeito às limitações para observação dos alunos durante as atividades. Apesar de o *smartphone* ser um recurso alinhado à prática inicialmente pretendida, nos casos em que o aluno não dispunha de outro equipamento, houve a impossibilidade de sua observação durante a dinâmica – o que contribuiu para a análise maior recair sobre o

questionário final de tecnologias. As reuniões *on-line* reguladas/espaçadas também configuraram uma adversidade. Além disso, realizar as práticas em turmas diferentes causou descontinuidade, impossibilitando a observação de possíveis oscilações entre aumento ou diminuição de adesão em encontros remotos subsequentes.

Uma importante limitação da pesquisa no formato remoto se traduz pela dificuldade de previsão quanto ao número de alunos que serão atraídos para a dinâmica. É diferente da modalidade presencial, quando se pode prever o número aproximado de alunos participantes. Entre outros fatores, também não foi possível antever se os participantes compreenderiam a proposta devido, principalmente, ao isolamento social. Ressalta-se desse modo que, conquanto os resultados tenham sido satisfatórios, conforme já colocado, as expectativas dos pesquisadores sugerem melhores resultados em encontros presenciais e/ou híbridos.

Diante dessas adversidades, foi primordial aos pesquisadores saírem da zona de conforto, adentrando em uma zona de risco que, segundo Borba e Penteado (2015, p. 56-57), está ligada à perda de controle que se evidencia em situações como “problemas técnicos e da diversidade de caminhos e dúvidas que surgem quando os alunos trabalham com um computador. Os problemas técnicos podem obstruir completamente uma atividade”. O que, de fato, não ocorreu, mas devem servir como tópicos para discussão e reflexão.

Ressalta-se que os pesquisadores têm ciência da pouca maturidade dos envolvidos para responderem determinadas questões, mesmo que postas em linguagem informal, mas os dados levantados foram vitais para as argumentações durante a análise. Nessa direção, a dinâmica também resultou em reflexões sobre as fragilidades percebidas no uso dos recursos, sobre as instabilidades das reuniões *on-line* e sobre as dificuldades de orientações nos grupos de *WhatsApp*, particularmente em função da pouca idade dos participantes. Embora o recurso citado seja popular, o foco para o seu uso normalmente encontra-se atrelado à casualidade e à informalidade evidenciada entre os usuários.

De toda forma, os alunos mostraram-se receptivos ao uso dos instrumentos empregados, tanto pela abordagem diferenciada dos conteúdos, quanto pela possibilidade de interação com os demais participantes, mesmo que remotamente, promovendo, inclusive, o reencontro com os colegas nesse momento tão delicado.

As dificuldades pedagógicas recaíram sobre a condução pelos alunos dos *games* com frações. O que não foi surpresa, uma vez que esse conteúdo, de acordo

com a literatura, vem sendo abordado de forma equivocada nos currículos escolares (BERTONI, 2009). Isso mostra a importância de inserção de novas maneiras de abordagem do assunto.

Outro fator observado refere-se às críticas aos *games*, algumas favoráveis e outras nem tanto, apontando para a necessidade de diversificar os recursos para esse tipo de metodologia. Cada indivíduo reage de forma particular às suas habilidades, ainda que todos tenham demonstrado interesse a novos usos desses artefatos em sala de aula. Vale destacar que essa característica não está atrelada apenas ao formato remoto, mas diz respeito a qualquer outro tipo de experiência.

O estudo redundou a já evidenciada necessidade de implementação de estratégias capazes de suprir as demandas tecnológicas, primordiais à geração dos jogos. Trata-se de uma urgência que não pode ser negada. Em meio à pandemia da COVID-19, essa necessidade irrefutável estampou as fragilidades diante do uso desses recursos no âmbito escolar, tanto dos meios utilizados quanto do público envolvido. Porém, diversas questões devem ser discutidas e planejadas no contexto de pandemia, sendo as principais: maneiras de contornar a falta de recursos tecnológicos a todos, o que pode segregar alguns alunos; problemas diversos com ruídos externos que acabam prejudicando a comunicação entre os envolvidos; tempo disponível; prejuízos relacionados à inconstância na rede; entre outros fatores.

Nessa direção, nem todas as adversidades são apenas prejudiciais pois, “aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno”, do professor e das situações de ensino e aprendizagem (BORBA; PENTEADO, 2015, p. 66).

Desse modo, mesmo diante dos contratempos, pode-se notar que a gamificação com o uso de *games* é um recurso didático eficaz para o engajamento e motivação dos alunos por se tratar de uma metodologia versátil que pode ser utilizada tanto na modalidade presencial quanto de forma remota e que pode potencializar estratégias que viabilizem o ensino híbrido.

Nesse contexto, acredita-se que investigações futuras desse cunho possam responder a essas e outras tantas conjecturas. Sugere-se, desse modo, investigações da metodologia nas seguintes linhas:

- na modalidade presencial, com o objetivo de verificar as suposições de que os resultados de tal estudo podem vir a superar os obtidos de forma remota;

- na modalidade híbrida, para verificar se apresentando os desafios nas duas frentes, presencial e remota, pode-se produzir resultados diferenciados;
- de forma totalmente remota, realizando as adequações sugeridas por estes pesquisadores a fim de um comparativo entre os resultados; ou ainda,
- também de forma remota, como atividade complementar ou exercícios de fixação, objetivando, além de um comparativo de resultados, o engajamento voluntário dos alunos.

Quanto ao uso de recursos tecnológicos, a importância ficou evidenciada pela sua necessidade e obrigatoriedade no âmbito escolar, principalmente durante o isolamento social. Ressalta-se que as impressões externadas pela maioria dos alunos, tanto durante as atividades gamificadas, quanto nas respostas ao questionário final, reforçam os benefícios da inserção de práticas diferenciadas e inovadoras de forma a motivar e engajar a geração dos jogos.

Vale ressaltar um dos comentários do aluno A9 em relação ao tipo de sentimento que a atividade gamificada nele teria despertado. Embora o aluno se diga disléxico, estranhamente se expressa e escreve de forma muito adequada. Curiosamente afirma ter se sentido alegre, mas seus comentários não são entusiastas ao que foi apresentado. Já o aluno A14 surpreende por não conseguir se expressar verbalmente de maneira adequada e, supostamente, seria um aluno “não disléxico”. Desse modo, cabe aqui uma reflexão e uma sugestão de tema para pesquisa futura: alunos disléxicos se comportam da mesma maneira quando estão trabalhando com *games*?

Finalmente, não obstante a pandemia tenha oportunizado um rompimento de muitos medos, quebrado barreiras de uma forma antes não imaginada, deixando um marco que nos leva a refletir sobre os esforços e o evidente progresso no uso emergencial de recursos tecnológicos no âmbito escolar. Esse fenômeno oportunizou discussões ao longo desse momento ímpar, como esta pesquisa agora concluída, e outras tantas que sofreram a sua interferência, deixando registrado dentro desse contexto, inúmeras experiências a serem implementados de forma efetiva no cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. S. et al. A teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner e suas contribuições para a educação inclusiva: Construindo uma educação para todos. **Cadernos de Graduação**, Alagoas, v. 4, n. 2, p. 89-106, nov., 2017. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitshumanas/article/download/4218/2584>. Acesso em: 28 set. 2019.
- ALVES, F. **Gamification**: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras: Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- ALVES, L. *Games* e educação: desvendando o labirinto da pesquisa. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 177-186, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/issue/view/412>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- ALVES, L.; MINHO, M. R. S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. et al. (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97.
- ANDRADE, P. F. Aprender por Projetos, Formar Educadores. In: VALENTE, J. A. (Org.), **Formação de Educadores para o Uso de Informática na Escola**. Campinas: UNICAMP, 2001. p. 57-83.
- ANTUNES, J.; QUEIROZ, Z. F.; SANTOS, I. B. R.; LIMA, J. N. Ciclo criativo de jogos colaborativos: um método para criação de jogos educativos. **HOLOS**, Ano 34, v. 02, p. 424-437, 2018. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3298/pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.
- BARANAUSKAS, M. C. C. Tecnologia e cenários de aprendizagem: uma abordagem sistêmica e socio-situada. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. **Tecnologia e educação [recurso eletrônico]**: passado, presente e o que está por vir. Campinas: UNICAMP/NIED, 2018. p. 42-64. E-book.
- BERTONI, N. E. **Fascículo IV de Educação Matemática** - Frações e Números Fracionários. 2009. Disponível em: http://www.ime.usp.br/~iole/fracoes_nilza_bertoni.pdf. Acesso em: 17 nov. 2020.
- BOGOST, I. **Gamification is bullshit! My position statement at the Wharton Gamification Symposium**. ago. 2011. http://bogost.com/writing/blog/gamification_is_bullshit/. Acesso em: 29 nov. 2020.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- Borba, M. C.; Silva, R. S. R.; Gadani, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretária de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRITO, G. S. Tecnologias de informação e comunicação: controle e descontrole. Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia. In: Encontro Anual da ANPOCS (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais), 30, 2006, s.l.. **Anais [...]**. s.l.: ANPOCS, 2006. Disponível em: <http://anpocs.org/index.php/encontros/papers/30-encontro-anual-da-anpocs/gt-26/gt24-14/3475-gbrito-inclusao/file>. Acesso em: 26 de mai. 2019.

BURKE, B. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS, 2015.

BUSARELLO, R. I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. E-book. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4455428/mod_resource/content/1/Gamification.pdf. Acesso em: 18 de mai. 2019.

CALISTO, A.; BARBOSA D.; SILVA C. Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 21, 2010, João Pessoa. **Anais [...]**. João pessoa: SBIE, 2010.

CARDOSO, M. InfoEscola: navegando e aprendendo. **Ontogenia**. [2019]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/ontogenia/>. Acesso em: 15 set. 2019.

CARNEIRO, J. **O uso do Kahoot! E do ensino híbrido como ferramentas de ensino e de aprendizagem em Matemática**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

CECCHETTINI, E. El B. Introdução. In: VERAS, Marcelo (Org). **Inovação e métodos de ensino para nativos digitais**. São Paulo: Editora Atlas , 2011, p. 1-18.

CESAR, R. V. de M.; SANTOS, S. V. C. de A. Contribuições dos *Games* para o ensino da Matemática. In: Simpósio Internacional de Educação e Comunicação, 9, 2018, Aracajú. **Anais [...]**. Aracajú: SIMEDUC, 2018. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/simeduc/article/download/9479/4124>. Acesso em: 05 de mar. 2019.

COELHO, P. M. F.; COSTA, M. R. M.; MATTAR NETO, J. A. Saber Digital e suas Urgências: reflexões sobre imigrantes e nativos digitais. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 43, n. 3, p. 1077-1094, 2018. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623674528>. Acesso em: 19 out. 2019.

COLÉGIO FARROUPILHA. **Games e Gamificação**: novas metodologias para o ensino em sala de aula, 2015. Disponível em: <http://colegiofarroupilha.com.br/site/alunos-participam-de-desafio-de-matematica/> Acesso em: 21 dez. 2019.

CORRÊA, F. L.; FRANÇA, S. L.; BEZERRA, M. J. S. Sociedade do conhecimento: evolução, desafios, informação, aprendizagem e propostas para um mundo mais inclusivo. In: **Covibra Business Conference**, 2015. Disponível em: https://convibra.org/congresso/res/uploads/pdf/2015_29_11805.pdf. Acesso em: 17 jun. 2020.

COSTA, L. D. O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm. Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, 7, 2009, Rio de Janeiro. **Anais [...]**, Rio de Janeiro: SBGames, 2009. Disponível em: <http://sbgames.org/papers/sbgames09/artanddesign/tutorialArtes3.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

COSTA, B. B.; FERREIRA, M. L. da S.; CARVALHO, M. Possibilidades do uso de aplicativos para o trabalho matemático nos anos iniciais: o SAMD e o Escoteiro Matemático. In: BAIRRAL, M.; CARVALHO, M. (Org.). **Dispositivos Móveis no Ensino de Matemática: Tablets & Smartphones**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019, p. 43-58.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 17 ed. São Paulo: Papirus, 2009 [1996].

DELLOS, R. Kahoot! A digital game resource for learning. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, Pittsburgh, PA, v.12, n. 4, p. 49-52, 2015. Disponível em: https://www.itdl.org/Journal/Apr_15/Apr15.pdf. Acesso em: 2 set. 2020.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKLE, L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: International Academic Mindtrek Conference: Envisioning future media environments, 15, 2011, Tampere, Finlândia. **Anais [...]** Tampere, Finlândia: ACM, 2011. p. 9-15. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040>. Acesso em: 12 mar. 2020.

DOMINGUES, D. O sentido da gamificação. In: SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. (Org.). **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 11-20.

DULLIUS, M. M.; HAETINGER, C.; QUARTIERI, M. T. Problematizando o uso de recursos computacionais com um grupo de professores de matemática. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Org). **Tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SEBEM, 2010. p. 145-161.

FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R. Educação Gamificada: valorizando os aspectos sociais. In: FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 6-10.

FAVA, F. A emergência da gamificação na cultura do jogo. In: SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. (Org.). **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 51-66.

FELDGEM, M.; CLÚA, O. Games as a motivation for freshman students learn programming. In: ASEE/IEEE FRONTIERS IN EDUCATION, 34., Savannah, GA.

Anais [...]. Savannah, GA, 2004. p. S1H1-S1H16. Disponível em: <http://archive.fie-conference.org/fie2004/papers/1222.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

FORTUNATO, I.; TEICHNER, O. T. Gamificação aplicada ao plano de aula: elementos para potencializar o ensino. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar - RECEI**. Mossoró, v. 3, n. 9, p. 380-386, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/RECEI/article/download/2431/1377>. Acesso em: 04 de mai. 2019.

FOSBURY REPORT. **O comportamento financeiro das diferentes gerações: somos todos digitais?** s.l., out., 2019. Disponível em: https://medium.com/fosbury-report/o-comportamento-financeiro-das-diferentes-geracoes-a5441fd2101b?source=user_profile. Acesso em: 25 mar. 2021.

FUCHS, M.; NESTERIUK, S. Precursores pré-digitais da gamificação. In: SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. (Org.). **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 22-377.

FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN. **Desafios sobre justiça intergeracional**. Lisboa, 2018. Disponível em: <https://content.gulbenkian.pt/wp-content/uploads/sites/46/2019/02/13164358/Desafios-sobre-Justi%C3%A7a-Intergeracional.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2021.

GPINTEDUC - **Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação**, s.l., s.d. Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr>. Acesso em: 15 jul. 2019.

GARCIA, J. C. H. **O uso de tecnologias na escola**. Curitiba: Appris, 2019.

GARONE, P.; NESTERIUK, S. Design e educação a distância: ensaio crítico sobre o processo de gamificação. In: SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. (Org.). **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 177-186.

GRANDO, R. C. **O jogo [e] suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1995. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253786>. Acesso em: 02 nov. 2019.

HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. O smartphone na e com a pesquisa em educação matemática. In: BAIRRAL, M.; CARVALHO, M. (Org.). **Dispositivos Móveis no Ensino de Matemática: Tablets & Smartphones**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019, p. 113-130.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000 [1938]. Disponível em: http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em: 27 out. 2019.

JUUL, J. *The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gaming*. In Level Up: Digital Games Research Conference, 2003, Utrecht, Holanda. **Anais [...]**.

Utrecht, Holanda: Utrecht University, 2003. p. 30-45. Disponível em: <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/05163.50560.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

KAHOOT!. Disponível em: <https://kahoot.com>. Acesso em: 12 dez. 2020.

KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L.; ESTEPHAN, V. M. Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.15, n.2, p. 359-378, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/13363>. Acesso em: 23 set. 2019.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Learning and Education**. São Francisco: Pfeiffer, 2012.

KAPP, K. M. **Thinking about Gamification in Learning and Instruction, Intelligently Fusing Learning, Technology & Business**. 2013. Disponível em: <http://karlkapp.com/thinking-about-gamification-in-learning-and-instruction/>. Acesso em: 07 nov. 2019.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, set./dez., 2003. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/6419>. Acesso em: 18 jul. 2019.

KENSKI, V. M. **Tecnologia e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007. KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. São Paulo: Papirus, 2013.

LEITE, P. da S.; MENDONÇA, V. G. de. Diretrizes para *Game Design* de Jogos Educacionais. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - Trilha Arte & Design12., 2013, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBGames, 2013. p. 132-141. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/17-dt-paper.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019.

LEMES, D. DE O. Serious games – jogos e educação. In: **ABRELIVROS**, São Paulo, julho, 25, 2014. Disponível em: <https://abrelivros.org.br/site/primeiro-resumo/>. Acesso em: 14 jun. 2020.

LEMOES, A. Cultura e mobilidade. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, v. 16, nº 40. dez., 2009, p. 28-35. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1980-3729.2009.40.6314>. Acesso em: 18 mar. 2020.

LÉVY, P. **As tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era da Informática**. 8 ed. São Paulo: Editora 34, 1993.

LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. Conceituação de Jogos Digitais. Campinas: UNICAMP, 2009. Disponível em:

<http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Pedagógica e Universitária, 2018.

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

MATTAR, J. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MATTAR, J. Gamificação em educação: revisão de literatura. In: SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. (Org.). **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 147-162.

MATTAR, J.; CZESZAK, W. Gamificação como um novo componente da indústria cultural. **Revista Intersaberes**. s.l. v. 12, n. 25, p. 60-67, jan./abr., 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.22169/revint.v12i25.1226>. Acesso em: 9 fev. 2020.

MAZZIONI, S. As estratégias de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. In: Congresso USP Controladoria e Contabilidade, 9, 2009, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 2009. Disponível em: <https://congressousp.fipecafi.org/anais/artigos92009/283.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2020.

MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken**: a Why Games Make Us Better and How They Can Change the World. Nova Iorque: The Penguin Press, 2011.

MENDES, C. L. **Jogos eletrônicos**: Diversão, poder e subjetivação. Campinas: Papirus, 2006.

MONTANARO, P. R. Desenvolvimento de curso sobre gamificação na educação com estratégias transmediadas e gamificadas no ambiente virtual de aprendizagem. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância (ESUD), 15, 2018, Natal. **Anais [...]**. Natal: ESUD, 2018. Disponível em: https://esud2018.ufrn.br/wp-content/uploads/187265_1ok.pdf. Acesso em: 09 fev. 2020.

MONTANARO, P. R. **Gamificação para a educação**. São Carlos: Inovaeh-SEaD-UFSCar, 2018.

MOTTA, M. S. **Contribuições do Superlogo ao Ensino de Geometria do Sétimo ano da Educação Básica**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

MOTTA, M. S. **O Estágio Supervisionado na Formação Inicial do Professor de Matemática no Contexto das Tecnologias Educacionais**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.

MOTTA, M. S. Formação Inicial do Professor de Matemática no Contexto das Tecnologias Digitais. **Revista Contexto & Educação**, s.l., v. 32, n, 102, p. 170-204, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6868>. Acesso em: 17 nov. 2019.

MUNHOZ, D. R. M.; BATTAIOLA, A. L.; HEEMANN, A. Determinando a distinção entre cooperação e colaboração e a caracterização de jogos cooperativos e de jogos colaborativos. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - Trilha Cultura, 15., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBGames, 2016. p. 1218-1221. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157653.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2020.

NOVA ESCOLA. **Ensino Híbrido**: planejamento para recuperar as aprendizagens. fev. 2021. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/20096/21-trilha-ensino-hibrido-planejamento-ensino-fundamental-para-recuperar-as-aprendizagens>. Acesso em: 21 set. 2021.

OBATA, J. Y.; MOCROSKY, L. F.; KALINKE, M. A. Tecnologia, Educação e Educação Tecnológica: heranças e endereçamentos. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 7, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/2727>. Acesso em: 21 nov. 2019.

OLIVEIRA, C. A. de. Dispositivos móveis na Licenciatura em Pedagogia: criar, inventar e manipular com Angry Birds Rio, QR CODE e Aurasma. In: BAIRRAL, M., CARVALHO, M. (Org). **Dispositivos móveis no ensino de matemática**: tablets e smartphones. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019. p. 59-74.

OLIVEIRA, J. P. de; PSZYBYLSKI, R. F.; MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. K. Um Panorama dos Aplicativos Educacionais para a Disciplina de Física Disponíveis para Sistema Operacional Android. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 21, n. 3, p. 92-111, jul./ago, 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/4591>. Acesso em: 14 mar. 2019.

PARANÁ. Secretária da Educação do Estado do Paraná. Superintendência de Educação. **Referencial curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações. Educação infantil e componentes curriculares do Ensino Fundamental**. 2018. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial_curricular_parana_cee.pdf. Acesso em: 10 fev. 2020.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Resolução nº 3.817/2020 – GS/SEED**. 2020. Disponível em: <https://appsindicato.org.br/wp-content/uploads/2020/09/RES38172020GSSEED.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2020.

PERIARD, G. **A hierarquia de necessidades de Maslow** – O que é e como funciona. In: Sobreadministração. s.l., maio 30, 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/a-piramide-hierarquia-de-necessidades-de-maslow/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

PETRY, L. C. O conceito ontológico de jogo. In: ALVES, L.; COUTINHO, I. de J. (Org.). **Jogos digitais e aprendizagem**: fundamentos para uma prática baseada em evidências. Campinas, SP: Papyrus, 2016. p. 17-60.

PLAY STORE. **Fractions. Smart Pirate**. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.vspaces.fractions&hl=en_US. Acesso em: 05 de jan. 2020.

POWELL, A. B. Preenchendo lacunas: Pesquisas sobre dispositivos móveis na Educação Matemática. In: BAIRRAL, M.; CARVALHO, M. (Org.). **Dispositivos Móveis no Ensino de Matemática**: Tablets & Smartphones. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019, p. 9-11.

PRENSKY, M. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. **On the Horizon**, Bradford, Inglaterra, v. 9, n. 5, p. 2-6, out., 2001. Disponível em: https://colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acesso em: 03 ago. 2019.

PRENSKY, M. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom. **Innovate**: Journal of *On-line* Education, s.l., v. 5, n. 3, fev./mar., 2009. Disponível em: <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss3/1>. Acesso em: 21 set. 2019.

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

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

PRENSKY, M. The Quest for Digital Wisdom The Emerging Homo Sapiens. In: PRENSKY, M. **Brain gain**: technology and the quest for digital wisdom. New York, NY: Palgrave Macmillan, 2013. Disponível em: http://www.marcprensky.com/wp-content/uploads/2013/04/Prensky-BRAIN_GAIN-Chapter2.pdf. Acesso em: 25 jun. 2020.

Richit, A., Mocrosky, L. F., Kalike, M. A. Tecnologias e prática pedagogia em matemática: tensões e perspectivas evidenciadas no diálogo entre três estudos. In: Kalinke, M. A., Mocrosky, L. F. (Org.) **Educação matemática**: pesquisas e possibilidades. Curitiba: UTFPR, 2015. p. 117-140.

ROMIO, T.; PAIVA; S. C. M. Kahoot e GoConqr: uso de jogos educacionais para o ensino da matemática. **Scientia Cum Industria**, s.l., v. 5, n. 2, pp. 90-94, 2017. Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/5234>. Acesso em: 22 set. 2020.

SANTAELLA, L.; FEITOZA, M. (Org.). **Mapa do jogo: A diversidade cultural dos Games**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SHELDON, L. The multiplayer classroom: designing couversework as a game. Boston, MA: Course Technology, 2012. In: MATTAR, J. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

SIGNIFICADOS. **Significado de Touch screen**. [2020]. Disponível em: <https://www.significados.com.br/touch-screen/>. Acesso em: 11 fev. 2020.

SILVA, E. R. da C.; BAIRRAL, M. Ensino de Geometria e tecnologias móveis. In: BAIRRAL, M.; CARVALHO, M. (Org.). **Dispositivos Móveis no Ensino de Matemática: Tablets & Smartphones**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019, p. 31-42.

SQUIRE, K. Cultural framing of computer/vídeo games. **The International Journal of Computer Game Research**, s.l., v. 2., n. 1, jul. 2002. Disponível em: <http://www.gamestudies.org/0102/squire/>. Acesso em: 21 jun. 2020.

Suits, B. *The Grasshopper*. University of Toronto Press, Toronto, 1978. Apud: JUUL, J. *The Game, the Player, the World: Looking for a Heart Gameness*. In Level Up: Digital Games Research Conference, 2003, Utrecht, Holanda. **Anais [...]**. Utrecht, Holanda: Utrecht University, 2003. p. 30-45. Disponível em: <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/05163.50560.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

TAROUÇO, L. M. R.; ROLAND, L. C.; FABRE, MC. J. M.; KONRATH, M. L. P. Jogos educacionais. **Revista Renote** - Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 2, nº 1, mar., 2004. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13719/8049>. Acesso em: 9 out. 2020.

TIKHOMIROV, O. K. **Man and computer**. Moscou: Moscow University Press, 1972.

TODA A.; M. VALLE P. H. D.; ISATONI S. (2018) The Dark Side of Gamification: An Overview of Negative Effects of Gamification in Education. In: CRISTEA A.; BITTENCOURT I.; LIMA F. (Org.). **Higher Education for All**. From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions, s.l.: Spring internacional Publishing, 2018.

TULIO, S.; ROCHA, E. M. Elementos de Gamificação aplicados à educação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, 5, 2014, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande: UFGD, 2014. p. 1-13. Disponível em: <http://eventos.ufgd.edu.br/enepex/anais/arquivos/330.pdf>. Acesso em: 23 out. 2019.

VALENTE, J. A. (Org.). Análise dos diferentes tipos de softwares usados na Educação. In: VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. p. 71-85.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L.

Tecnologia e educação [recurso eletrônico]: passado, presente e o que está por vir. Campinas: UNICAMP/NIED, 2018. p. 17-41.

VANINI, L.; ROSA, M. A presentificação da Cyberformação na Práxis do Professor de Matemática Online. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Matemática – EBRAPEM, 15, 2011, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: UEPB, 2011.

WANG, A. I. The wear out effect of a game-based student response system.

Computers & Education, s.l., v. 82, p. 217-227, 2015.

WANG, A. I.; TAHIR, R. The effect of using Kahoot! for learning – A literature review.

Computers & Education, s.l., v. 149, 2020, 103818.

XAVIER, A. C. **As Tecnologias e a aprendizagem (re)construcionista no Século XXI**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário inicial sobre o uso de recursos tecnológicos digitais

Olá!! Este questionário tem por objetivo, conhecer um pouco sobre os seus hábitos diários relacionados ao uso de tecnologias digitais, como também, saber qual a sua opinião sobre esse assunto.

Vamos lá!! É rapidinho! Pense que é um "aquecimento" para o *MeetGame* de Matemática!!

Obrigada!!

1. Qual a sua turma?

- () 6º A
- () 6º B
- () 6º C
- () 6º D

2. Qual é o seu nome?

3. Quantos anos você tem?

4. Você costuma brincar com algum tipo de jogo digital?

- () Sim
- () Não

5. Marque qual desses aparelhos você usa com mais frequência:

- () Computador
- () Notebook
- () Tablet
- () Telefone celular
- () Outro equipamento
- () Não costumo jogar

6. Esse aparelho que você usa é de quem?

- () Meu
- () Pai ou mãe
- () Irmão ou irmã
- () Outros parentes
- () Amigo
- () Não uso aparelho

7. Qual ou quais jogos você costuma jogar? (Você pode escrever como fala)

.....

8. Quantos dias por semana você costuma jogar?

- ☐ Pelo menos 1 dia
- ☐ De 2 a 3 dias
- ☐ De 3 a 4 dias
- ☐ De 4 a 5 dias
- ☐ De 5 a 6 dias
- ☐ Todos os dias
- ☐ Não sei dizer

9. Quantas horas por dia você costuma jogar?

- ☐ Pelo menos 1 hora
- ☐ De 2 a 3 horas
- ☐ De 3 a 4 horas
- ☐ De 4 a 5 horas
- ☐ Mais de 5 horas
- ☐ Não sei dizer

10. Você costuma jogar com mais alguém? (Você pode marcar mais de uma opção)

- ☐ Não, eu jogo sozinho
- ☐ Jogo com meus pais
- ☐ Jogo com meus irmãos
- ☐ Jogos com meus amigos
- ☐ Jogos com pessoas diferentes (amigos virtuais)
- ☐ Outro
- ☐ Não tenho o costume de jogar

11. Se você tivesse que escolher entre jogar sozinho ou jogar em equipe, somando a pontuação de todos, o que você escolheria?

.....

12. Você já participou de atividades com jogos digitais na sua escola?

- ☐ Sim
- ☐ Não

13. Se você já participou de atividades com jogos digitais na sua escola, descreva como foi. Por exemplo: o jogo foi em equipes, o jogo aconteceu durante o horário de aula, qual foi a sua classificação, o que você achou do jogo (ótimo, bom, ruim). Caso não tenha participado, apenas responda "nunca participei".

.....

14. Você já usou algum tipo de jogo ou outra forma de tecnologia digital para estudar matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não

15. Se você respondeu sim para a pergunta anterior, diga qual foi o recurso digital e como você utilizou ou utiliza para os seus estudos. Se respondeu não, apenas escreva "nunca usei".

.....

16. Se você pudesse escolher entre usar um jogo digital para aprender operações matemáticas ou copiar do quadro ou do livro didático. Qual preferiria?

.....

17. Como você se sentiria se na sua escola acontecesse com mais frequência atividades utilizando jogos digitais?

() Alegre

() Triste

() Outro

18. Tente explicar a resposta que você deu para a pergunta anterior.

.....

19. Qual ou quais dispositivos você poderá utilizar nessa *MeetGame*? Selecione um ou mais.

() Celular

() Tablet

() Computador

() Nootebook

20. Sobre o estudo remoto devido a pandemia. Você gostaria de comentar como se sente?

.....

Você concluiu o questionário. Parabéns!

Apêndice B - Avaliação Diagnóstica

Qual o seu nome?

Qual a sua turma?

() 6º A

() 6º B

() 6º C

() 6º D

1 - Coloque, em cada pontilhado, o número correspondente de modo a obter as igualdades das adições:

a) $4 + \dots = 11$

() 15

() 7

() 5

b) $\dots + 6 = 15$

() 9

() 11

() 8

c) $15 + 9 = \dots$

() 21

() 23

() 24

2 - Coloque, em cada pontilhado, o número correspondente de modo a obter as igualdades das subtrações:

a) $73 - \dots = 58$

() 131

() 15

() 18

b) $\dots - 85 = 18$

() 67

() 102

() 103

c) $94 - 13 = \dots$

() 72

() 81

() 107

3 - Dê o resultado de cada multiplicação:

a) $\dots \times 9 = 27$

() 3

() 7

() 9

b) $8 \times \dots = 56$

() 6

() 7

() 9

c) $4 \times 5 = \dots$

() 25

() 24

() 20

4 - Na chácara de Seu Luís, há 51 caixas de ovos de codorna. Sabendo-se que, em cada caixa, são colocados 36 ovos, determine quantos ovos Seu Luís possui, ao todo, na chácara:



() 1.833

() 1.846

() 1.836

() 1.856

5 - Efetue as seguintes divisões:

a) $21 : \dots = 3$

() 3

b) $\dots : 6 = 8$

() 36

c) $54 : 9 = \dots$

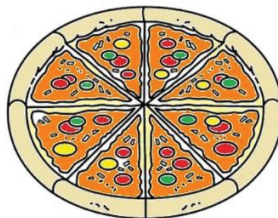
() 6

() 7
() 9

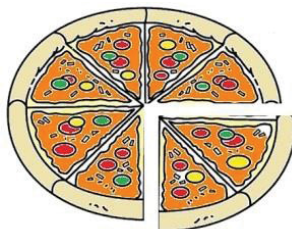
() 42
() 48

() 8
() 9

6 - Observe a figura abaixo, de uma pizza, dividida em 8 pedaços que João e Patrícia fizeram em casa:



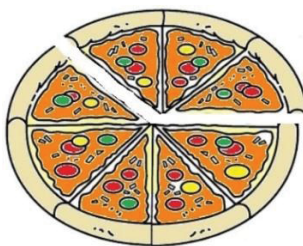
a) João comeu 2 fatias. Qual é a fração que representa a parte da pizza que João comeu?



() $\frac{2}{6}$

() $\frac{2}{8}$

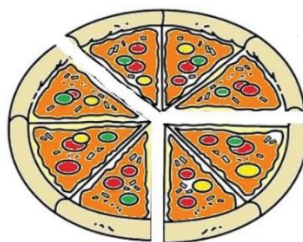
b) Patrícia comeu 3 fatias. Qual é a fração que representa a parte da pizza que Patrícia comeu?



() $\frac{3}{8}$

() $\frac{3}{5}$

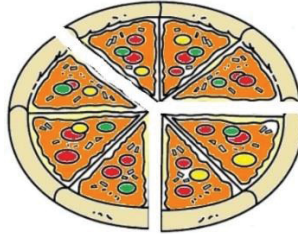
c) Qual é a fração que representa as fatias que João e Patrícia comeram ao todo?



$$(\quad) \frac{5}{8}$$

$$(\quad) \frac{3}{5}$$

d) Qual é a fração que representa o que sobrou da pizza?



$$(\quad) \frac{3}{5}$$

$$(\quad) \frac{3}{8}$$

7 - Veja quantos ovos Joana tem para fazer um bolo.



Se ela usar 4 desses ovos, qual a fração de ovos Joana vai usar?

$$(\quad) \frac{4}{12}$$

$$(\quad) \frac{4}{10}$$

8 - Determine o número que deve ser colocado no lugar do quadradinho para que as frações sejam equivalentes:

$$a) \frac{7}{9} + \frac{14}{\square}$$

$$(\quad) 3$$

$$(\quad) 27$$

$$(\quad) 18$$

$$b) \frac{\square}{11} + \frac{9}{13}$$

$$(\quad) 3$$

$$(\quad) 6$$

$$(\quad) 9$$

Apêndice C - Atividade avaliativa

Qual o seu nome?

Qual a sua turma?

() 6° A

() 6° B

() 6° C

() 6° D

1 - Efetue as adições, de modo a obter o número correspondente para cada pontilhado:

a) $37 + \dots = 129$

() 166

() 74

() 92

b) $\dots + 41 = 73$

() 114

() 32

() 37

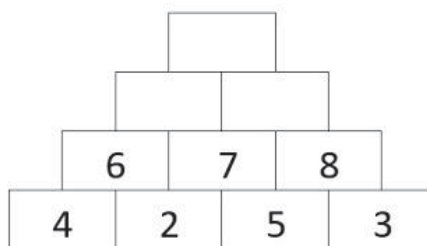
c) $18 + 66 = \dots$

() 84

() 48

() 82

2 - Observe a figura abaixo:



Descubra o segredo da figura e dê o número inteiro que deve estar no quadrinho que se encontra no topo.

() 20

() 21

() 28

3 - Efetue as subtrações, de modo a obter o número correspondente para cada pontilhado:

a) $57 - \dots = 44$

() 101

() 70

() 13

b) $\dots - 26 = 67$

() 41

() 93

() 45

c) $81 - 9 = \dots$

() 72

() 89

() 90

4 - Encontre o resultado de cada multiplicação:

a) $8 \times \dots = 96$

() 9

() 11

() 12

b) $\dots \times 7 = 315$

() 25

() 35

() 45

c) $9 \times 11 = \dots$

() 90

() 99

() 110

5 - Efetue as divisões:

a) $15 : \dots = 3$

() 5

b) $\dots : 4 = 25$

() 5

c) $105 : 5 = \dots$

() 25

() 4

() 50

() 21

() 3

() 100

() 10

6 - Observe que, na figura abaixo, tem-se a representação de uma pizza dividida em 12 fatias:



a) Juliana comeu 3 fatias. Qual é a fração que representa a parte da pizza que Juliana comeu?

() $\frac{3}{12}$ () $\frac{3}{9}$

b) Pedro comeu 4 fatias. Qual é a fração que representa a parte da pizza que Pedro comeu?

() $\frac{12}{4}$ () $\frac{4}{12}$

Se Juliana comeu 3 pedaços de pizza e Pedro comeu 4 pedaços.

c) Qual é a fração que representa as fatias de pizza que Juliana e Pedro comeram ao todo?

() $\frac{7}{5}$ () $\frac{7}{12}$

d) Qual é a fração que representa o que sobrou da pizza?



$$\left(\quad \right) \frac{5}{12}$$

$$\left(\quad \right) \frac{12}{5}$$

7 - Compare as frações e escolha a alternativa correta, onde menor que, corresponde ao sinal (<) e maior que, ao sinal (>):

$$a) \frac{3}{4} < \frac{8}{10}$$

$$b) \frac{3}{4} > \frac{1}{10}$$

$$c) \frac{3}{4} < \frac{10}{16}$$

- ☐ As letras a) e b) estão corretas.
☐ As letras a) e c) estão corretas.
☐ Todas as respostas estão corretas.

8 - Determine o número que deve ser colocado no lugar do quadradinho pontilhado para que as frações sejam equivalentes:

$$a) \frac{\square}{4} = \frac{6}{12}$$

$$\left(\quad \right) 4$$

$$\left(\quad \right) 3$$

$$\left(\quad \right) 2$$

$$b) \frac{9}{15} + \frac{27}{\square}$$

$$\left(\quad \right) 3$$

$$\left(\quad \right) 15$$

$$\left(\quad \right) 45$$

Apêndice D - Questionário final sobre a atividade gamificada com o uso de games

Olá!! O objetivo deste questionário é saber qual a sua opinião sobre o uso dos jogos digitais nas atividades que participou.

Vamos lá!! Essa é a última etapa da *MeetGame*!! Sucesso e parabéns pelo empenho! Você já é um VENCEDOR!!
Obrigada!!

1. Qual a sua turma?

- () 6º A
- () 6º B
- () 6º C
- () 6º D

2. Qual é o seu nome?

3. Durante as atividades utilizando os jogos digitais, você ficou?

- () Alegre
- () Triste
- () Outro.

4. Descreva como você se sentiu, de acordo com a resposta acima:

.....

5. De uma maneira geral, os jogos digitais utilizados para as atividades foram fáceis de jogar?

- () Sim
- () Não
- () Mais ou menos

6. Se você teve alguma dificuldade para jogar, diga qual foi.

.....

7. Quanto a dificuldade das operações matemáticas dos jogos, você achou:

- () Fácil
- () Médio
- () Difícil

8. Qual dos jogos você mais gostou e qual menos gostou? Diga por qual motivo.

.....

9. O que é um jogo interessante para você? Porquê?

.....

10. Na sua opinião, jogar em equipe foi bom ou ruim? Diga porque:

.....

11. Se você pudesse, participaria de outra atividade usando jogo digital? Sim ou não? Diga por qual motivo:

.....

12. Você acha que ficou mais fácil entender o conteúdo de matemática usando games?

- () Sim
() Não
() Talvez

13. Explique a resposta que você deu para a pergunta acima:

.....

14. Após a aplicação dos jogos matemáticos, a sua motivação para estudar Matemática:

- () Aumentou
() Não mudou nada
() Diminui

15. Você gostaria de usar jogos digitais para aprender conteúdos de outras disciplinas?

- () Sim
() Não

16. Explique a resposta que você deu para a pergunta acima:

.....

17. Quando você soube que receberia um prêmio se tivesse um bom desempenho nas atividades, foi motivo para se esforçar mais? Sim ou não? Explique porquê.

.....

18. Depois dessas atividades, você pensa em usar outros jogos com conteúdos de Matemática, mesmo não sendo para a escola? Sim ou não. Explique.

.....

19. Você acha que a aula de forma remota com o uso de jogos digitais fica mais interessante? Sim ou não. Escreva o motivo.

.....

20. Você gostaria de dizer alguma coisa sobre as atividades realizadas? Fique a vontade para responder!

.....

Você concluiu o questionário. Parabéns!