

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

TANIELE LOSS

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS DE MATEMÁTICA:
UMA PROPOSTA DE CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO PARA A
FORMAÇÃO DOCENTE**

CURITIBA

2023

TANIELE LOSS

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS DE MATEMÁTICA:
UMA PROPOSTA DE CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO PARA A
FORMAÇÃO DOCENTE**

**Gamified mathematics learning objects: a proposal for a massive open
online teacher training course**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

CURITIBA

2023



4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



TANIELE LOSS

OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

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

Data de aprovação: 31 de Julho de 2023

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

Dra. Flavia Dias De Souza, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Joao Augusto Mattar Neto, Doutorado - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Pucsp)

Dr. Marco Aurelio Kalinke, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 31/07/2023.

Dedico esta pesquisa aos familiares e amigos pelo incentivo aos estudos em prol do Ensino da Matemática mediante uso de tecnologias digitais. Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, pela competência e ensinamentos em minha caminhada acadêmica, impactando em minha formação profissional e pessoal.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e pela minha história.

Aos meus pais, Maria Salete e Romaldo Loss, e filho, João Loss, sempre compreensíveis e amáveis, apoiando-me nessa etapa de estudos.

Aos amigos da vida e de pesquisa acadêmica, Ana Paula de Andrade Janz Elias, Flávia Sucheck Mateus da Rocha, Renata Oliveira Balbino e Evandro Alberto Zatti, pelas trocas de conhecimentos e parcerias em produções científicas, além do amparo e incentivo na caminhada do doutorado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, por acreditar em minha capacidade como pesquisadora, propiciando novas experiências e abrindo novos caminhos na área acadêmica e educacional. Ademais, gratidão pela amizade e pelo respeito construído nesse trajeto e que se perpetua no decorrer do tempo.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, professores Flávia Dias de Souza, João Augusto Mattar Neto, Luciane Ferreira Mocrosky, Marco Aurélio Kalinke e Tarliz Liao, pelas orientações e contribuições na realização dessa pesquisa e do produto educacional, assim como ensinamentos e parcerias acadêmicas.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC), pelas discussões e reflexões sobre as temáticas pertinentes à pesquisa.

“A educação é um processo social, é desenvolvimento. Não é a preparação para a vida, é a própria vida”.

(JOHN DEWEY)

RESUMO

Na premissa de que os objetos de aprendizagem gamificados podem ser criados, modificados e utilizados conforme a proposta pedagógica do professor, compreendemos que eles podem mobilizar saberes docentes e saber tecnológico. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar como o desenvolvimento de objetos de aprendizagem gamificados impacta nos saberes docentes e no saber tecnológico dos professores de matemática em um curso online aberto e massivo. Expõe como questão norteadora: quais as possíveis contribuições do desenvolvimento de objetos de aprendizagem gamificados, em um curso online aberto e massivo, na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica? Para atendê-los, realizamos uma pesquisa qualitativa na perspectiva filosófica pragmática. Para a escrita da fundamentação teórica, recorremos à investigação de literatura das temáticas: tecnologias digitais no Ensino de Matemática e na formação docente, objetos de aprendizagem, gamificação, objetos de aprendizagem gamificados, curso online aberto e massivo, saberes docentes, saber tecnológico e princípios para a criação de materiais didáticos multimídia. Com esse aporte, elaboramos o curso online aberto e massivo “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática”, ofertando-o aos professores de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio no decorrer de abril a julho de 2021, durante a pandemia da Covid-19. Nesse curso, propomos aos professores estudos sobre objetos de aprendizagem gamificados e sua elaboração nos ambientes virtuais *Genially* e *ThingLink* para uso educacional. Inscreveram-se 113 participantes, porém, devido a questões pessoais/profissionais, houve desistências e apenas 28 professores realizaram todas as atividades e receberam certificação de conclusão pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Esses 28 professores caracterizaram o foco da pesquisa e os dados produzidos por eles foram coletados por meio de questionários, registros em fóruns de discussão, objetos de aprendizagem gamificados desenvolvidos, observações e anotações da pesquisadora, analisados sob quatro categorias: objetos de aprendizagem, gamificação, objetos de aprendizagem gamificados e curso online aberto e massivo. Após análise, constatamos que o curso proporcionou a construção de conhecimentos científicos e de recursos digitais educacionais, impactando mudanças no processo de ensino de Matemática por intermédio do uso de tecnologias digitais. Nessa ação, os saberes docentes e o saber tecnológico dos professores foram mobilizados, enriquecendo conhecimentos, experiências e práticas pedagógicas para a construção e o uso de recursos digitais personalizados de Matemática. Como produto educacional apresentado ao doutorado profissional, realizamos melhorias no referido curso, adequando-o e alocando-o no Portal Sophia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Palavras-chave: objetos de aprendizagem gamificados; formação continuada; ensino de matemática; MOOCs; tecnologias digitais.

ABSTRACT

In the premise that gamified learning objects can be created, modified, and used according to the teacher's pedagogical proposal, we understand that they can mobilize pedagogical knowledge and technological expertise. In this context, this research aims to analyze how the development of gamified learning objects impacts the pedagogical knowledge and technological expertise of mathematics teachers in a Massive Open Online Course (MOOC). It poses the guiding question: What are the possible contributions of the development of gamified learning objects in a Massive Open Online Course to the continuing education of elementary and secondary school mathematics teachers? To address this question, we conducted qualitative research from a pragmatic philosophical perspective. For the theoretical foundation, we reviewed the literature on the following topics: digital technologies in mathematics education and teacher training, learning objects, gamification, gamified learning objects, Massive Open Online Courses, pedagogical knowledge, technological expertise, and principles for creating multimedia educational materials. With this background, we developed the Massive Open Online Course titled "Development of Gamified Learning Objects in Mathematics," offering it to elementary and secondary school mathematics teachers from April to July 2021, during the COVID-19 pandemic. In this course, we proposed that teachers study gamified learning objects and their development in the virtual environments Genially and ThingLink for educational use. A total of 113 participants enrolled; however, due to personal/professional reasons, some dropped out, and only 28 teachers completed all activities and received certification from the Federal Technological University of Paraná. These 28 teachers constituted the focus of the research, and data produced by them were collected through questionnaires, forum discussions, developed gamified learning objects, observations, and researcher notes, analyzed under four categories: learning objects, gamification, gamified learning objects, and Massive Open Online Courses. After analysis, we found that the course facilitated the construction of scientific knowledge and digital educational resources, impacting changes in the mathematics teaching process through the use of digital technologies. In this action, teachers' pedagogical knowledge and technological expertise were mobilized, enriching their knowledge, experiences, and pedagogical practices for the creation and use of personalized digital mathematics resources. As an educational product presented for the professional doctorate, we made improvements to the course, adapting it and placing it on the Sophia Portal of the Federal Technological University of Paraná.

Keywords: gamified learning objects; continuing education; mathematics education; MOOCs; digital technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases das Tecnologias Digitais no ensino de Matemática	33
Figura 2 – Pirâmide de hierarquia de elementos de jogos	52
Figura 3 – Painel de modelos de criação do <i>Genially</i>	69
Figura 4 – Modelos de gamificação: Testes	70
Figura 5 – Modelos de gamificação: Jogos	71
Figura 6 - Modelos de gamificação: <i>Breakouts</i>	71
Figura 7 - Interface de programação de OAG	72
Figura 8 – Ações nos elementos interativos	73
Figura 9 – Opções da interatividade com elementos interativos	74
Figura 10 - Painel de programação “Vá para a Página”	75
Figura 11 – Interface para escolha de conteúdo interativo do <i>ThingLink</i>	78
Figura 12 – Biblioteca 360° do <i>ThingLink</i>	79
Figura 13 – Opção de acionar a Realidade Virtual	79
Figura 14 – Interface de programação inicial do conteúdo interativo	80
Figura 15 – Interface de programação de <i>tags</i>	81
Figura 16 – Características dos 12 princípios ao desenvolvimento de materiais didáticos multimídia	110
Figura 17 – Interface inicial do curso	117
Figura 18 – Divulgação do curso em rede social	120
Figura 19 – Interface do formulário de inscrição com informações sobre o curso	121
Figura 20 - Interface de acesso as oito unidades do curso	123
Figura 21 – Interface inicial do produto educacional	131
Figura 22 – Interface do menu com as unidades do produto educacional	131
Figura 23 – Abertura da Unidade 4	132
Figura 24 – Guia de Estudo da Unidade 4	132
Figura 25 – Vídeo instrucional da Unidade 4	132
Figura 26 – Sugestão de leitura complementar da Unidade 4	133
Figura 27 – Atividades complementares da Unidade 4	133
Figura 28 – E-book da Unidade 4	133
Figura 29 – Nuvem de palavras sobre OA	146

Figura 30 – Nuvem de palavras dos elementos de jogos utilizados nos OAG	161
Figura 31 – Nuvem de palavras das ações para criação de OAG	170
Figura 32 – Ações para o desenvolvimento de OAG	171
Figura 33 – Interface inicial e desafio do OAG1	179
Figura 34 – Interface inicial e menu de desafios do OAG2	181
Figura 35 – Interface inicial e missões do OAG3	183
Figura 36 – Interface inicial e missões do OAG4	184
Figura 37 – Interface inicial e menu do OAG5	185
Figura 38 – Interface inicial e tags do OAG6	187
Figura 39 – Interface inicial e desafio do OAG7	189
Figura 40 – Interface inicial e desafio do OAG8	190
Figura 41 – Interface do tabuleiro do OAG9	192
Figura 42 – Interface do tabuleiro do OAG10	194
Figura 43 – Interface principal do OAG11	196
Figura 44 – Interface do tabuleiro do OAG12	197
Figura 45 – Interface inicial e menu de missões do OAG13	199
Figura 46 – Interface inicial e desafio do OAG14	200
Figura 47 – Interface do tabuleiro do OAG15	202
Figura 48 – Interface inicial e trajeto do OAG16	203
Figura 49 – Interface do tabuleiro do OAG17	205
Figura 50 – Interface inicial e desafio do OAG18	206
Figura 51 – Interface inicial e etapas do OAG19	208
Figura 52 – Interface do menu principal e da missão do OAG20	210
Figura 53 – Interface principal do OAG21	212
Figura 54 – Interface do tabuleiro do OAG22	214
Figura 55 – Interface do menu principal do OAG23	216
Figura 56 – Interface do tabuleiro do OAG24	218
Figura 57 – Interface do tabuleiro do OAG25	220
Figura 58 – Interface inicial e menu das etapas do OAG26	221
Figura 59 – Interface do tabuleiro do OAG27	223

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características de Qualidade de um OA embasadas na ISO/IEC 9126, LORI e CEdMA	38
Quadro 2 - Características da dimensão educacional	39
Quadro 3 - Características da dimensão técnica.....	40
Quadro 4 – Algumas metodologias para produção de um OA.....	42
Quadro 5 – Fases da MPEDUC.....	43
Quadro 6 – Definições de jogo, jogo digital e <i>game</i>	45
Quadro 7 – Elementos das Dinâmicas	53
Quadro 8 – Elementos das Mecânicas	53
Quadro 9 – Elementos dos Componentes	54
Quadro 10 - Características da dimensão educacional e técnica de um OAG ..	61
Quadro 11 – Metodologia para o desenvolvimento de OAG.....	65
Quadro 12 - Metodologia para criação de MOOCs	90
Quadro 13 – Aspectos dos saberes docentes para criação de OAG de Matemática em MOOC	98
Quadro 14 – Quadro de referências para análise dos dados	113
Quadro 15 – Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso (parte experiencial).....	119
Quadro 16 - Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do curso (parte experiencial).....	120
Quadro 17 - Cronograma do curso MOOC “Desenvolvimento de OAG de Matemática”	122
Quadro 18 – Orientações ao desenvolvimento estrutural do produto educacional.....	128
Quadro 19 - Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do produto educacional.....	129
Quadro 20 – Produto educacional (modelo xMOOC)	130
Quadro 21 – Códigos do primeiro ciclo	138
Quadro 22– Categorias e Subcategorias provindas do segundo ciclo de codificação.....	139
Quadro 23 – Quadro informativo dos OAG de Matemática desenvolvidos.....	225

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Características educacionais dos OAG	166
Gráfico 2 - Características técnicas dos OAG	168

LISTA DE ABREVIATURAS

ADDIE	Análise, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação
aMOOC	<i>Adaptative Massive Open Online Course</i>
asynchMOOC	<i>asynchronous Massive Online Course</i>
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BOOC	<i>Big Open Online Course</i>
CEdMA	<i>Computer Education Management Association</i>
CEFET-PR	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
cMOOC	conectivista <i>Massive Open Online Course</i>
EaD	Educação a Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GBs	<i>Global Business Services</i>
GIFs	<i>Graphics Interchange Format</i>
GPINTEDUC	Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação
GPTEM	Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias em Educação Matemática
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletrônicos e Eletricistas
IMS-LD	<i>Infrastructure Management Services - Learning Design</i>
iOS	<i>iPhone Operating System</i>
ISO/IEC	<i>International Organization of Standardization/ International Electrotechnical Commission</i>
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LOOC	<i>Little Massive Online Course</i>
LORI	<i>Learning Object Review Instrument</i>
LOs	<i>Learning Objects</i>
MACOBA	Metodologia Colaborativa de Aprendizagem para a Produção e Consumo de Objetos de Aprendizagem
MDA	<i>Mechanics, Dynamics and Aesthetic</i>
MEAMOA	Metodologia voltada ao Ensino e Aprendizagem de Matemática usando OA
MEC	Ministério da Educação

mMOOC	<i>Mechanical Massive Online Course</i>
MOOC	<i>Massive Open Online Course</i> (Curso Online Aberto e Massivo)
Moodle	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
MPEDUC	Metodologia de Produção de um OA na Dimensão Educacional
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
OA	Objeto de Aprendizagem
OAG	Objetos de Aprendizagem Gamificados
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática
PPGFCET	Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica
PR	Paraná
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PSS	Processo Seletivo Simplificado
REA	Recursos Educacionais Abertos
RIUT	Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação
RV	Realidade Virtual
SCORM	<i>Shareable Content Object Reference Model</i>
SEED PR	Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná
SMOC	<i>Synchronous Massive Online Course</i>
sMOOC	<i>Social Media Massive Online Course</i>
SPOC	<i>Self-Paced Online Course</i>
TCAM	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	Tecnologia Digital
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
xMOOC	<i>extended Massive Open Online Course</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Apresentação e Motivações da Pesquisadora	18
1.2 Panorama da Pesquisa	23
1.3 Aportes Teóricos	27
1.4 Organização do Trabalho	29
2 TECNOLOGIAS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA	31
2.1 Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática	31
2.2 Objetos de Aprendizagem (OA)	35
2.2.1. Compreensões sobre OA	36
2.2.2. Características dos OA	38
2.2.3. Metodologia de produção de um OA	41
2.3 Gamificação no Contexto Educacional	44
2.3.1. Entendimentos sobre jogo, jogo digital e <i>game</i>	44
2.3.2. Jogo e jogo digital ao meio educacional	46
2.3.3. Compreensões quanto a gamificação	48
2.3.4. Elementos de design de jogos ao desenvolvimento da gamificação	50
2.3.5. Gamificação mediante uso de tecnologias digitais como proposta de material didático	55
2.4 Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)	58
2.4.1. Compreensões e características de OAG	58
2.4.2. Orientações para a criação de OAG	62
2.4.3. Uso de OAG no processo de ensino	66
2.5 Ambientes Virtuais para criação de OAG	68
2.5.1. <i>Genially</i>	68
2.5.2. <i>ThingLink</i>	77

2.6 Curso Online Aberto e Massivo (MOOC)	82
2.6.1. MOOC: definição e compreensão	83
2.6.2. Características e classificações de MOOCs.....	84
2.6.3. Metodologia para a criação de MOOCs	87
2.6.4. MOOCs na formação docente	91
3 FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS	94
3.1 Saberes Docentes	94
3.2 Saber Tecnológico	99
3.3 Formação do professor de Matemática no contexto das Tecnologias Digitais	101
3.4 Princípios para a criação de materiais didáticos multimídia	103
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	112
4.1 A Pesquisa	112
4.2 Instrumentos utilizados	114
4.3 O local da pesquisa e os sujeitos	116
4.4 Curso de formação MOOC	118
4.5 Produto Educacional	127
4.6 Metodologia de Análise de Dados	134
5 ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS E DAS EXPERIÊNCIAS DOS PROFESSORES SOBRE OA, GAMIFICAÇÃO E OAG	141
5.1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa	141
5.2 Categoria: Objetos de Aprendizagem (OA)	143
5.2.1. Primeira subcategoria: Conhecimentos sobre OA.....	143
5.2.2. Segunda subcategoria: Experiências dos professores com OA.....	147
5.3 Categoria: Gamificação	150
5.3.1. Primeira subcategoria: Conhecimentos sobre gamificação.....	150
5.3.2. Segunda Subcategoria: Experiências dos professores com a gamificação	153

5.4 Categoria: Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)	156
5.4.1. Primeira subcategoria: Conhecimentos sobre OAG	156
5.4.2. Segunda subcategoria: Desenvolvimento de OAG	158
5.4.3. Terceira subcategoria: Experiências dos professores com OAG.....	172
6 ANÁLISE DOS OAG DESENVOLVIDOS PELOS PROFESSORES	179
6.1 OAG desenvolvidos	179
6.2 Informações sobre os OAG desenvolvidos	224
7 ANÁLISE DO CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO DESTA PESQUISA	232
7.1 Avaliação do MOOC	232
7.2 Contribuições do curso à formação docente	236
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	240
8.1 Tecendo compreensões entre as categorias	240
8.2 Considerações sobre o percurso investigado	243
REFERÊNCIAS	250
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	261
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INICIAL	266
APÊNDICE C - MODELO PARA O PLANEJAMENTO DO OAG	268
APÊNDICE D - MODELO PARA O GUIA DIDÁTICO DO OAG	269
APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO FINAL	270
APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO PÓS-CURSO	271
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	273

1 INTRODUÇÃO

Iniciamos este capítulo com uma apresentação pessoal da pesquisadora e seu percurso à temática investigada. Na sequência, expomos a contextualização da temática investigada, a tese a ser defendida, o objetivo geral e a questão norteadora. Para justificar as escolhas pelos aportes teóricos adotados nesta pesquisa, exibimos o trabalho prévio de revisão bibliográfica. Por fim, mostramos a organização da pesquisa destacando o proposto em cada capítulo.

1.1 Apresentação e Motivações da Pesquisadora

Primeiramente peço licença a você, caro leitor, para que nesta seção eu possa usar uma linguagem informal e na primeira pessoa do singular de modo a me apresentar e trazer alguns fatos pessoais, profissionais e acadêmicos que culminaram nesta pesquisa de doutorado. Após este momento, retorno à escrita formal e à terceira pessoa, dando sequência à apresentação desta pesquisa.

Pois bem, a área educacional está presente em minha vida pessoal desde as primeiras lembranças da infância, pois cresci observando a minha mãe lecionando na escola, que ainda fica a uma quadra da nossa casa, em Francisco Beltrão, Paraná. Enquanto estudava no período da manhã no Ensino Fundamental II, nesta mesma escola, no contraturno, quando possível, acompanhava-a em sala de aula auxiliando-a na alfabetização de crianças de seis a sete anos. Eram momentos especiais, pois me sentia útil e feliz em poder estar ajudando-a e, de certa forma, auxiliando na aprendizagem dos estudantes.

Além do espaço formal de ensino, também auxiliava as minhas amigas nas lições de casa, na compreensão de conteúdos matemáticos. Diante desses fatos, percebi que a minha vocação era “ensinar”, era “ser professora”. Com isso, no ano de 1998 segui o caminho da Licenciatura em Matemática pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), unidade Pato Branco. Apresentei como trabalho de conclusão de curso um estudo sobre Aplicação de Jogos na Aprendizagem Matemática. Neste, percebi que os estudantes preferiam resolver

situações-problemas de Matemática por meio de jogos educacionais do que pelo método tradicional (quadro negro e giz), engajando-se na busca de resolver desafios, obter pontuação, receber bônus, obter feedbacks e perceber seus avanços/erros, entre outras observações.

Ainda na licenciatura, exerci docência como professora de Matemática e de Física contratada pelo sistema de Processo Seletivo Simplificado (PSS) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR), trabalhando em escolas da Educação do Campo de Manfrinópolis, PR. Esta foi uma experiência muito rica, pois pude vivenciar a Educação Matemática direcionada à realidade dos estudantes.

Passado algum tempo, casei-me e fui morar na Itália, na cidade de Arquà Polesine, Rovigo. Durante os anos de 2006 e 2007 auxiliei no ensino de Matemática de duas crianças com idades de sete e dez anos, as quais eram alfabetizadas no sistema educacional domiciliar. Nesses momentos, participei de um curso de formação sobre "Educação Domiciliar", com duração de 8h, aprendendo um pouco mais sobre abordagens metodológicas nessa modalidade de ensino.

Retornando ao país de origem, vim morar em Curitiba e atuei como professora PSS de Matemática e de Física pela SEED-PR. Em minhas aulas, buscava ofertar práticas diferenciadas aplicando jogos e softwares educacionais, como o GeoGebra, de modo a reforçar e ensinar conteúdos curriculares para engajar os estudantes. Em 2011 realizei um curso de Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática pela Faculdade de Administração, Ciências, Educação e Letras de Curitiba e, novamente, como trabalho de conclusão de curso, recorri aos jogos educacionais concretos visando transpor as dificuldades no ensino de Matemática aos estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Em 2013 ingressei como professora concursada de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental II, na Secretaria Municipal da Educação de Curitiba. Nesta, prossegui em formação docente realizando cursos sobre metodologias diferenciadas na Educação Matemática. Nessa direção, em 2015 ingressei no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Curitiba, com a intenção de cursá-lo para aprofundar conhecimentos e aplicá-los em minha prática docente. Assim, cursei-o durante um ano e nesse tempo percebi que não era o caminho que queria seguir, pois os conhecimentos que estava aprendendo, embora ricos e desafiadores, não conseguia direcionar à proposta pedagógica das escolas

em que lecionava, uma vez que tal programa visa aprofundar conteúdos matemáticos, distanciando-se dos processos educativos de Matemática. Além disso, não estava mais habituada a realizar demonstrações e cálculos como no tempo da faculdade e isso estava me frustrando. Frente a isso, parei e mudei o rumo.

Em 2016, atuando apenas como professora de Matemática pela rede municipal de ensino de Curitiba, cursei, como aluna especial do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), duas disciplinas isoladas de mestrado acadêmico. Na mesma época comecei a participar do Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias em Educação Matemática (GPTM), que está relacionado ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da UTFPR, e naquele tempo era vinculado ao PPGECM. Durante os encontros do grupo, sob coordenação do Professor Marco Aurélio Kalinke, pude ter contato com estudos a respeito do uso de tecnologias digitais na Educação Matemática, especialmente os Objetos de Aprendizagem (OA), me interessando sobre o assunto.

No ano seguinte ingressei no Mestrado do PPGFCET, tendo como orientador o Professor Dr. Marco Aurélio Kalinke. Na Área de Concentração “Ensino, Aprendizagem e Mediações”, seguindo a Linha de Pesquisa “Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática”, realizamos a pesquisa acadêmica “Reformulando um objeto de aprendizagem criado no Scratch: em busca de melhorias na usabilidade”, apresentando o produto educacional o OA matemático “Descobrimos Comprimentos – versão 2.0”.

Na pesquisa, constatamos que para aprimorar a usabilidade de um OA é necessário que as interfaces sejam: atrativas com imagens de personagens e cenários relevantes ao contexto do objeto; promova a interatividade¹ do estudante com os elementos do objeto, possibilite a navegabilidade por meio de setas de avanço e retorno; além de ofertar informações menos textual e optando pela inserção de imagens e áudio para isso (NESI, 2018).

Durante o período do mestrado, aprendi os primeiros passos para realizar uma pesquisa. Alguns foram árduos, outros suaves e promissores, mas todos eram ancorados aos conhecimentos e as orientações do meu orientador. Assim, aprendi

¹ Tanto na pesquisa de mestrado quanto na de doutorado, os termos interatividade e interação são compreendidos conforme o entendimento de Belloni (1999), que considera interatividade como a relação entre sujeito e tecnologia, e interação a relação entre as pessoas.

muito com o meu mestre Kalinke e só tenho gratidão por ele ter acreditado em meu potencial e pela oportunidade de ingressar no meio acadêmico.

Ademais, durante o mestrado fiz amizades preciosas que além do meio acadêmico se estenderam para a vida pessoal e profissional, sendo elas: Ana Paula de Andrade Janz Elias e Flavia Sucheck Mateus da Rocha. Nós três caminhamos juntas durante o mestrado, também trabalhamos juntas no Centro Universitário Uninter como professoras tutoras do curso de Licenciatura em Matemática, que posteriormente constituiu a Área de Exatas (Matemática, Química e Física). Durante dois anos nessa instituição, pude vivenciar experiências quanto ao ensino de Matemática nas modalidades presencial e a distância, constatando a relevância do uso de tecnologias digitais, como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), softwares educacionais e vídeoaulas para a Educação a Distância (EaD).

Nesse contexto, recém-defendido a minha pesquisa de mestrado, recebi o pedido de divórcio. Então, mediante processo de separação de um casamento de 15 anos, estava desmotivada e sem perspectivas para o futuro. Doutorado nem cogitava! A sensação que tinha era de estar literalmente “no fundo do poço” e sem forças para tentar sair de lá. Mediante apoio dessas amigas, tentei me reerguer e seguir adiante.

Assim, no início de 2019, juntamente com elas, comecei a cursar a Segunda Licenciatura em Pedagogia pela Uninter, finalizando-a no início de 2020. Além desse curso, também no início de 2019, ingressei no Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC), vinculado ao PPGFCET/UTFPR e coordenado pelo Professor Dr. Marcelo Souza Motta. Nesse grupo pude ter contato com outros estudos sobre o uso de tecnologias digitais e suas inovações área da Educação, como os jogos digitais e a gamificação.

Nesse intervalo de tempo, eis que surgiu a oportunidade de realizar o processo seletivo visando ingressar no doutorado profissional do PPGFCET/UTFPR, ou no acadêmico do PPGEEM/UTFPR. Ambos os programas abriram suas primeiras turmas de doutorado no 2º semestre de 2019, sendo o PPGFCET um dos cinco programas de doutorado profissional em âmbito nacional, autorizado e aprovado pelo Ministério da Educação (MEC) a dar início a essa nova modalidade de pós-graduação *stricto sensu*.

Confesso que não tinha esperanças de ingressar naquele momento, pois a concorrência seria grande. Mas essas amigas me impulsionaram, amparando e

motivando a escrever um pré-projeto de doutorado. Então foquei na escrita dele, apresentando a temática “O uso da gamificação aos processos educativos de Matemática” e realizei a inscrição em ambos os programas. Fiquei muito feliz ao saber que minha proposta havia sido aprovada tanto no PPGFCET, quanto no PPGEEM. Assim, fui para as entrevistas nervosa, pois sentia a pressão da concorrência, mas também confortada pelo apoio de minhas amigas. Após os protocolos oficiais veio a aprovação no doutorado do PPGFCET da UTFPR, sob orientação do professor Marcelo Souza Motta. A notícia foi muito festejada e me encheu de esperanças por dias melhores, abrindo um novo caminho em minha vida pessoal, profissional e acadêmica.

Nesse sentimento de querer aprender e compartilhar conhecimentos sobre o Ensino de Matemática, que visou ser uma pesquisadora e uma profissional mais consciente em minha prática pedagógica. Posto isso, sob orientação do professor Marcelo, propus desenvolver uma pesquisa acadêmica cujo tema gerador é Objetos de Aprendizagem Gamificados. Esta apresenta continuidade aos estudos sobre OA iniciados no mestrado, mas agora, aliando-os ao uso da gamificação com o intuito de verificar contribuições do desenvolvimento e do uso desses recursos na formação docente.

No decorrer do doutoramento, excepcionalmente em 2021, tive o privilégio de vivenciar a Educação Infantil como professora de pré-escola, desenvolvendo e aplicando projetos que contemplavam os campos de experiências². Após essa vivência, em 2022 passei a trabalhar como professora formadora de Matemática do Ensino Fundamental I, realizando assessoramentos aos professores da rede municipal de ensino do Núcleo Regional da Educação do Pinheirinho/Curitiba e atuando na elaboração e aplicação de cursos formativos e materiais pedagógicos de Matemática. Atualmente estou compondo a equipe de Matemática da Secretaria Municipal da Educação de Curitiba, participando e realizando produções acadêmicas e formativas aos processos educativos de Matemática, conciliando a outros projetos acadêmicos como desenvolvimento de materiais didáticos.

Esse caminho profissional e acadêmico impacta diretamente nas minhas experiências como professora e pesquisadora. Assim, mais um passo estou

² Os campos conceituais correspondem a um arranjo curricular “[...] que acolhe as situações e as experiências concretas da vida cotidiana das crianças e seus saberes, entrelaçando-os aos conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural” (BRASIL, 2018).

realizando nele ao propor a pesquisa sobre OAG de Matemática, estudando e aprendendo uma nova tecnologia digital para promover a formação docente. Espero que ela amplie meus saberes docentes e meu saber tecnológico, oportunizando novos direcionamentos na área educacional e acadêmica.

Até o momento, esta é a minha breve trajetória. Creio que a vida me reserva belas experiências, implicando em um contínuo desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico.

1.2 Panorama da Pesquisa

As tecnologias digitais estão presentes em diferentes setores da sociedade, ocasionando transformações nas formas de produzir e de consolidar conhecimentos. De acordo com Lévy (2010, p. 8), ao usá-las “[...] as próprias bases do funcionamento social e das atividades cognitivas modificam-se a uma velocidade que todos podem perceber diretamente”. Em relação às mudanças cognitivas, Tikhomirov (1981) afirma que o indivíduo ao usar o computador, reorganiza a sua atividade intelectual, conseqüentemente, “[...] uma transformação da atividade humana ocorre, e uma nova forma de atividade emerge” (TIKHOMIROV, 1981, p. 9).

Nesse contexto, tais reflexos podem ser identificados e vivenciados no meio educacional. Acreditamos que o uso pedagógico de tecnologias digitais possa promover formas diferentes de ensinar e de aprender a Matemática. Para tanto, Kenski (2012) afirma que o professor deve apropriar-se dessas tecnologias aliando-as a tais processos, respeitando “[...] as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que seu uso, realmente, faça diferença” (KENSKI, 2012, p. 46).

A inserção e o uso de tecnologias digitais no meio educacional requerem compreensões dos professores para que “[...] venham a conhecer, explorar, associar e aplicar os diversos recursos tecnológicos em suas metodologias, favorecendo a criação de ambientes investigativos para o ensino e para a aprendizagem na Educação Básica” (KALINKE *et al.*, 2021, p. 4). Portanto, compreendemos que um dos caminhos para alcançar tais conhecimentos e práticas é a formação continuada, uma vez que a formação de qualidade dos professores deve ser considerada como

uma complementação aos conhecimentos curriculares (KENSKI, 2012). Essa, aliada aos conhecimentos básicos de informática e suportes midiáticos, proporciona variadas experimentações de aprendizagem.

Nessa direção, uma das metodologias que pode ofertar um ambiente investigativo por meio de tecnologias digitais é a gamificação. Esta vem se destacando “[...] devido ao seu elevado potencial e impulsionado por uma sociedade que está a cada dia mais familiarizada com a tecnologia” (DOURADO *et al.*, 2015, p. 846). A gamificação utiliza elementos de jogos visando engajar as pessoas na resolução de problemas e promover assim o aprendizado (KAPP, 2012; ALVES, 2014). O seu uso pode auxiliar na qualidade dos processos educativos ofertando momentos de envolvimento, socialização, incitando e ensinando diferenciadamente (VIANNA *et al.*, 2013; MARTINS; GIRAFFA, 2015).

Nesse contexto, o uso de tecnologias digitais aliado à gamificação pode adequar-se às ações solicitadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Esta diretriz curricular propõe a utilização e a produção de tecnologias digitais pelo estudante, fomentando investigação e resolução de problemas de forma crítica para a produção do conhecimento e inserção na sociedade.

Os Objetos de Aprendizagem (OA) se apresentam diante desses cenários como uma possibilidade de integração a gamificação. Segundo Wiley (2000), OA são recursos digitais que podem ser usados e reutilizados para suporte ao ensino. Conseqüentemente, a integração desses resulta em uma nova tecnologia educacional, denominada Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG) (ALVES; TEIXEIRA, 2014).

Visto que as tecnologias digitais estão presentes no meio educacional, Kenski (2012) orienta ao professor buscar formação para conhecê-las e apropriar-se delas, visando o trabalho pedagógico. Nessa orientação, percebemos a necessidade de formar o professor ao uso de OAG diante das demandas educacionais solicitadas pela pandemia da Covid-19³. Assim, realizamos um curso ministrado à distância do tipo *Massive Open Online Course* (MOOC) – que traduzido para a língua portuguesa corresponde a Curso Online Aberto e Massivo.

³ A Covid-19 é uma doença viral respiratória aguda, sendo transmitida igualmente como o vírus da gripe por meio de contato, gotículas ou por aerossol. Desde 2019 até o momento, a pandemia da Covid-19 acometeu milhões de pessoas no mundo. A imunização iniciou em 2021 e atualmente ocorre nos países conforme ações governamentais. Disponível em: <https://www.who.int/pt>. Acesso em: 10 de set. 2023.

Considerando o apresentado, surgiram algumas inquietações, tais como: O que os professores compreendem sobre OAG? Quais são as etapas para o processo de construção de um OAG? Como esses objetos podem contribuir com a formação do professor? De que forma os conhecimentos⁴ adquiridos em MOOC sobre OAG, podem refletir no processo de ensino de Matemática? Quais saberes docentes podem ser mobilizados no decorrer da construção e/ou aplicação de OAG? Tal desenvolvimento pode acarretar transformações ao saber tecnológico do professor?

Acreditamos que o modo como o professor produz e utiliza OAG pode ser influenciado por múltiplas variáveis, como, por exemplo: escolha de recursos tecnológicos, conhecimento teórico sobre OA e a gamificação, planejamento correspondente a proposta educacional dos OAG, entre outras ações. Pressupondo que essas variáveis interfiram no processo de desenvolvimento e oferta de OAG ao ensino de Matemática, entendemos que tais recursos necessitam de análises aprofundadas pelo professor no momento do planejamento e da escolha da situação de ensino que irá desenvolver com seus estudantes. Diante disso, apresentamos a seguinte questão norteadora: **Quais as possíveis contribuições do desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados, em um Curso Online Aberto e Massivo, na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica?**

Nesse contexto, elencamos como objetivo geral da pesquisa analisar como o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados impacta nos saberes docentes e no saber tecnológico dos professores de Matemática em um Curso Online Aberto e Massivo.

Para atingi-lo, apresentamos os seguintes objetivos específicos:

- a. Identificar os conhecimentos prévios dos professores sobre Objetos de Aprendizagem e gamificação;
- b. Desenvolver Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática para uso educacional;

⁴ Nesta pesquisa, compreendemos conhecimento como sendo o conhecimento científico provindo de instituições de ensino, baseado em estudos e comprovações científicas. Entretanto, o saber trata dos sentidos e experiências do indivíduo, é um saber não científico. Já os saberes docentes, correspondem a um conjunto de conhecimentos, competências e habilidades procedentes da experiência pessoal, profissional e formativa do professor (TARDIF, 2017; GAUTHIER *et al.*, 2006).

- c. Analisar o desenvolvimento/aprimoramento dos saberes docentes e do saber tecnológico dos professores;
- d. Desenvolver um curso de formação continuada no formato MOOC para apresentá-lo como produto educacional do programa de doutorado.

Com base na questão levantada e nos objetivos estabelecidos, defendemos a tese que **o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados contribui na formação continuada do professor de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico mediante Curso Online Aberto e Massivo.**

Informamos que esta investigação é caracterizada como pesquisa qualitativa sob viés do pragmatismo, uma vez que a pesquisadora participou do ambiente investigado, tendo contato com os participantes e analisando o processo de suas produções e conhecimentos. Nesse tipo de pesquisa, oportuniza-se uma “[...] análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais”, buscando informações descritivas que realçam o significado dado às ações investigadas (MARTINS, 2004, p. 292).

Como metodologia de análise dos dados produzidos da pesquisa, aplicamos o processo de codificação de Saldaña (2013) na produção de códigos e categorias, além de adoção de suas estratégias para posterior análise. Já os OAG, concebidos pelos professores, foram analisados conforme o aporte teórico adotado.

A pesquisa culminou neste relatório de tese, como também na elaboração de um produto educacional - devido às exigências do programa de pesquisa em que está inserida. Frisamos que após aplicado o curso da parte experiencial, o mesmo foi readequado para atender ao formato xMOOC, contemplando as características: atividades autoavaliativas, sem tutoria e sem limite de participantes. Após essa reorganização, apresentamos o curso “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática” como sendo o produto educacional do doutorado do PPGFCET. Informamos que o referido produto está alocado no Portal Sophia⁵ da UTFPR, já o trabalho escrito dele, assim como a pesquisa de doutorado,

⁵ O Portal Sophia é uma plataforma MOOC que sustenta cursos na modalidade xMOOC em diversas áreas do conhecimento. Tais cursos são de curta e média duração, abertos e gratuitos. Disponível em: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>. Acesso em: 10 de set. 2023.

estão disponibilizados no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT⁶).

A seguir expomos os principais aportes teóricos adotados nesta pesquisa.

1.3 Aportes Teóricos

De modo a compor a pesquisa teórica e amparar a investigação e a análise quanto aos objetivos propostos, buscamos na literatura por pesquisas e estudos que tratavam da temática levantada: OAG. Visto que tais objetos correspondem a integração da teoria de OA com a da gamificação (ALVES; TEIXEIRA, 2014), partimos a investigar estudos sobre tais assuntos.

Direcionando olhares ao campo das tecnologias digitais no ensino de Matemática, buscamos nos estudos de Kenski (2012), Borba, Silva, Gadanidis (2016), Kalinke, Motta (2019) e outros pesquisadores, percepções sobre a aplicação e as inovações desses recursos ao processo de ensino de Matemática. Neles, observamos orientações ao uso pedagógico de tecnologias digitais, como OA e MOOCs, propiciando ao professor formas diferentes de ensinar.

Visando compreensões sobre o termo OA, recorreremos a Wiley (2000), IEEE (2000), GPINTEDUC e outros, analisando definições e suas similaridades. Já para garantir a qualidade dos OAG desenvolvidos no curso de formação MOOC desta pesquisa, examinamos em Braga *et al.* (2012), Motta e Kalinke (2019), características pedagógicas e técnicas de OA para serem adotadas. Por fim, buscamos na Metodologia de Produção de um OA na Dimensão Educacional (MPEDUC) de Motta e Kalinke (2019), diretrizes para a concepção de OAG.

Antes de investigar estudos sobre a gamificação, buscamos entendimentos sobre jogo e jogo digital e suas contribuições ao meio educacional. Em Vygotsky (1989) e Piaget (2010) notamos contributos do uso de jogos para o desenvolvimento cognitivo da criança e em Alves (2008), Mattar (2010), entre outros, o uso de jogos digitais como recursos que podem potencializar os processos educativos. Compreendendo que esses recursos podem ser considerados tecnologias com

⁶ Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspu>. Acesso em: 10 de set. 2023.

especificidades, contribuindo ao processo cognitivo e meio educacional, notamos que por meio dos seus elementos de design de jogos a gamificação é desenvolvida.

Em Deterding *et al.* (2011), Kapp (2012), entre outros autores, constatamos definições e características sobre a gamificação. Quanto à criação de estratégias gamificadas, analisamos alguns modelos estruturais ao desenvolvimento de projetos gamificados, elegendo o de Werbach e Hunter (2012) para aplicar no decorrer do curso MOOC. Na intenção de criar/adotar materiais gamificados mediante uso de tecnologias digitais ao MOOC desta pesquisa, buscamos nos estudos de Cavalcante (2018), Jacobsen (2018), Padilha (2018) e outros, os principais elementos de design de jogos e as tecnologias digitais utilizadas para a promoção da gamificação.

Quanto a compreensões sobre OAG e suas características pedagógicas e técnicas, adotamos os trabalhos de Alves e Teixeira (2014), Martinez (2019) e outros pesquisadores. Com relação ao processo de desenvolvimento de OAG, buscamos em Alves e Teixeira (2014), Padilha (2018), De Grande (2016) e Busarello (2016) estudos sobre etapas e diretrizes à criação de tal recurso. Quanto ao uso de OAG no processo de ensino, direcionamos a De Grande (2016), Busarello (2016), Padilha (2018) e Martinez (2019) em busca de entendimentos sobre o tema, notando que cabe ao professor cautela ao planejamento, criação e aplicação do objeto a fim de engajar o estudante na exploração e na construção do conhecimento.

Sobre MOOCs, procuramos em Bates (2017), Nunes *et al.* (2017), Nunes e Rosito (2019) compreensões sobre o assunto. Em Siemens (2012), Mattar (2013) e outros pesquisadores, identificamos características e classificações principais dos MOOCs. Nisso, selecionamos o MOOC proposto nesta pesquisa, assim como a sua versão destinada ao produto educacional do doutorado do PPGFCET. Após tais aspectos, pesquisamos algumas metodologias para a criação de MOOCs recorrendo aos estudos de Costa *et al.* (2015), Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018). Consolidando-as, apresentamos uma metodologia para a elaboração dos MOOCs desta pesquisa (da experiência e do produto educacional). Por fim, em Nunes *et al.* (2017), Peripolli (2018) e outros, notamos que a oferta de MOOCs na formação continuada do professor pode contribuir na aquisição de conhecimentos, novas habilidades, atitudes e formação docente.

Quanto a formação do professor na conjuntura das tecnologias digitais, primeiramente, reportamos aos saberes docentes de Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006) percebendo que a formação docente pode propiciar momentos de

socialização, compartilhamento de experiências e aprendizagem, resultando em transformações dos saberes docentes. Em seguida, recorreremos ao saber tecnológico investigado por Meredyk (2019), Pszybylski (2019) e outros pesquisadores, que citam que tal saber corresponde ao conhecimento, apropriação e aplicação de tecnologias digitais em contexto educacional. Também, em Kenski (2012), Kalinke *et al.* (2021) e outros autores, observamos orientações à formação continuada do professor de Matemática ao uso de tecnologias digitais, indicando contribuições e transformações às práticas pedagógicas de Matemática.

Ainda em cenário formativo, abordamos os 12 princípios para a construção de materiais multimídia de Mayer (2001), orientando o uso de imagens e textos a serem contemplados na produção de OAG de Matemática. Nesse olhar, o referido pesquisador enfatiza que quando o professor constrói material didático utilizando imagens e textos relevantes, o estudante pode organizar e integrar informações em uma representação mental coerente, propiciando a aprendizagem.

Com esses aportes, constituímos a fundamentação teórica da pesquisa sustentando o planejamento, a criação e a aplicação do curso MOOC “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática”. Por meio deles, os dados produzidos foram analisados descritivamente, diagnosticando como o desenvolvimento de OAG pode contribuir com a formação continuada do professor de Matemática em MOOC, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico.

Por fim, informamos que os termos pré-mencionados, como OA, OAG, MOOC, saber docente, saber tecnológico e princípios multimídia, foram aprofundados no decorrer dos próximos capítulos.

1.4 Organização do Trabalho

Organizamos a presente pesquisa em oito capítulos, seguidos pelas referências, apêndices e anexo. Sendo que no primeiro, contemplamos a apresentação da pesquisadora e os tópicos do projeto desta pesquisa, elencados em problematização, objetivos, aportes teóricos e organização da tese.

No segundo capítulo apontamos estudos sobre o uso de tecnologias digitais e da gamificação no ensino de Matemática. Nele, abordamos definições, características e especificidades educacionais das seguintes tecnologias digitais: OA, jogos e jogos digitais, OAG, ambientes virtuais *Genially* e *ThingLink* e MOOCs. Quanto à gamificação, destacamos compreensões, características, elementos de design de jogos e modelos ao desenvolvimento da gamificação.

No terceiro capítulo apresentamos estudos sobre a formação docente na conjuntura das tecnologias digitais. Nele, exibimos os saberes docentes proferidos por Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), o saber tecnológico e a formação do professor de Matemática no contexto das tecnologias digitais. Também, pontuamos os 12 princípios para o desenvolvimento de materiais didáticos multimídia levantados por Mayer (2001), visando assegurar a concepção de OAG de Matemática.

No quarto capítulo expomos a metodologia da pesquisa. Nele, detalhamos aspectos metodológicos adotados, o local de aplicação do curso e os sujeitos participantes, a organização do curso de formação MOOC e a proposta do produto educacional.

No quinto capítulo analisamos os conhecimentos e as experiências dos professores sobre OA, gamificação e OAG no intuito de analisar mobilizações dos saberes docentes e do saber tecnológico.

No sexto capítulo apresentamos os OAG desenvolvidos pelos professores, analisando-os em busca de contribuições à formação docente.

No sétimo capítulo analisamos as experiências e avaliações dos professores com o MOOC ofertado na pesquisa, constatando melhorias para serem adequadas ao produto educacional.

No oitavo capítulo iniciamos as considerações finais tecendo compreensões entre as categorias analisadas, traçando um panorama sobre o desenvolvimento de OAG pelos professores. Na sequência, expomos as considerações do trajeto investigado, especificando elementos identificados em resposta à questão norteadora, assim como potencialidades e limitações percebidas na investigação.

2 TECNOLOGIAS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo abordamos estudos sobre tecnologias digitais no ensino de Matemática, especificamente OA, jogos/jogos digitais, OAG e MOOCs, apreciando suas definições, características pedagógicas e técnicas, além de particularidades educacionais. Também, apresentamos os ambientes virtuais *Genially* e *ThingLink* e seus comandos principais para a produção de OAG.

Ainda, tratamos estudos sobre gamificação destacando compreensões, elementos de design de jogos e seu uso por meio de tecnologias digitais, como proposta de material didático ao MOOC desta pesquisa. Justificamos a abordagem de tal metodologia nesse momento, devido à necessidade da sequência teórica sobre OA, gamificação e OAG, visando entendimentos sobre os assuntos conforme citado anteriormente.

2.1 Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática

Diante das constantes inovações presentes na sociedade, o uso de tecnologias digitais pode promover formas diferentes de pensar e de se comunicar para o indivíduo, repercutindo mudanças sociais (LÉVY, 2010). Como professor e estudantes fazem parte dessa realidade, é possível que a oferta e o uso pedagógico desses recursos modifiquem as maneiras de explorar conteúdos. Nessa ação, Kalinke e Motta (2019) afirmam que a utilização de tecnologias digitais em ambiente educacional, como computadores, aplicativos educacionais móveis, OA e softwares educacionais, pode propiciar formas diferentes de promover os processos educativos.

Kenski (2012) evidencia que o uso pedagógico de tecnologias digitais pode oportunizar mudanças na forma de ensinar e de aprender, implicando em transformações nas ações e práticas pedagógicas. Tal pesquisadora salienta que cada tecnologia possui sua especificidade, cabendo ao professor identificá-la para poder escolher qual delas poderá aplicar em suas aulas.

Motta (2017) pontua que o professor ao interagir com as tecnologias digitais, enriquece seus saberes docentes e amplia possibilidades ao processo de ensino. Dessa forma, as tecnologias podem potencializar e diversificar o fazer pedagógico, oportunizando “[...] explorar universos e informações, fazendo com que os educandos se apropriem de habilidades fundamentais para a construção do conhecimento” (SILVA; CORREA, 2014, p. 32).

No entanto, “[...] a mera introdução de tecnologias digitais no ambiente escolar, tornando-as simples alternativas para se realizar as mesmas atividades feitas com livros e cadernos não é suficiente” (PAULA; VALENTE, 2016, p.10). Para que seu uso seja relevante, Elias (2018) indica ao professor a apropriação da tecnologia para então utilizá-la conforme o objetivo educacional. Assim, é imprescindível a mudança de postura dos envolvidos para o trabalho com as tecnologias, tendo em vista que o uso delas por si só não agrega mudanças aos processos educativos.

Liao e Motta (2021, p. 297) apontam a necessidade do professor em “[...] repensar os conceitos que trabalhamos em sala de aula, não como a soma de um corpo de conhecimentos, mas como uma síntese daquilo que estamos aprendendo e buscamos ensinar”. Logo, indicam o uso de tecnologias digitais em contexto educacional, cabendo ao professor “[...] planejar de forma consciente a atividade que irá propor, pensar nos diversos entraves e o que se busca alcançar” (LIAO; MOTTA, 2021, p. 315).

Nesse viés, o processo de inserção e uso de tecnologias digitais na Educação Matemática e a formação docente, vem sendo investigado no meio acadêmico há algum tempo. Borba, Silva e Gadanidis (2016) trazem inclusive diferentes fases relacionadas a esse processo, nomeando-as de fases tecnológicas: Tecnologias Informáticas, Softwares e tecnologias educativas, Tecnologia de Informação e Comunicação e Tecnologias Digitais. Segundo os respectivos autores, em cada fase as tecnologias foram sendo criadas, aplicadas, utilizadas e reformuladas, conferindo novas opções educacionais, transformando o ambiente escolar e reorganizando o pensamento matemático.

A Figura 1 mostra um infográfico com informações sobre cada fase, destacando nome, época, o que era novidade tecnológica e o seu uso no ensino de Matemática.

Figura 1 – Fases das Tecnologias Digitais no ensino de Matemática



Fonte: Adaptado de Borba, Silva e Gadanidis (2016).

Por meio do infográfico notamos que as tecnologias de cada fase foram potencializadas nas fases subsequentes, não se restringindo a determinada época, como o uso do computador. Este iniciou na década de 80, com destaque à

linguagem Logo⁷ (PAPERT, 1985), e que mediante evolução tecnológica transformou-se em laptop, smartphone e tablet. Mesmo com tais recursos, na escola ainda se utiliza o computador nas aulas de Matemática, demonstrando que uma tecnologia nova não exclui uma antiga. Dessa forma, uma tecnologia não deixa de existir em função de outra, mas pode continuar sendo aplicada conforme escolha e necessidade educacional (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016).

Neste panorama, destacamos a evolução do MOOC. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2016), MOOC corresponde a “[...] um caminho intermediário, entre um curso, seja online ou presencial, e um estudo isolado, ‘autodidata’” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016, p. 98). Para esses pesquisadores, os MOOCs decorrem do advento da internet rápida, sendo uma progressão da educação aberta, dependendo de AVA para serem alocados ou de ferramentas da Web 2.0, ou Redes Sociais. Seu uso pode contribuir para a “[...] formação e educação continuada; para o desenvolvimento de aprendizagem básica, e para a criação de grandes comunidades online com o mesmo interesse ou a mesma prática” (BATES, 2017, p. 231).

Outra tecnologia que provém do avanço da internet rápida e de recursos educacionais digitais são os OA. De acordo com Kalinke e Balbino (2016), os OA podem ser apresentados sob diversos formatos em uma perspectiva tecnológica, como, por exemplo: jogos digitais, simuladores, infográficos animados, audiovisuais e vídeos. Quando aplicados e mediados pelo professor, podem contribuir “[...] tanto na reorganização das ideias do indivíduo quanto na exploração de possibilidades que abrem novas abordagens no trabalho com os conteúdos de Matemática” (KALINKE; MOTTA, 2019, p. 12). Essas ações podem configurar “[...] modos diferentes de pensar, formular e aprender determinado conteúdo matemático, tornando-se uma ferramenta aliada aos processos cognitivos” (NESI *et al.*, 2018, p. 564).

Borba, Silva e Gadanidis (2016) afirmam que o surgimento de uma fase tecnológica não exclui ou substitui a anterior, mas elas se integram, complementando-se em um movimento de constante inovação. Em consonância a

⁷ A linguagem de programação Logo foi desenvolvida na década de 1960 no *Massachusetts Institute of Technology*, a partir de estudos realizados pelos matemáticos Seymour Papert e Wallace Feurzeig. Papert foi um dos primeiros a pesquisar de que modo os computadores poderiam contribuir com o aprendizado das crianças. Desenvolveu a Logo visando promover a construção do conhecimento por meio do uso de tecnologias (NESI, 2018).

essa afirmativa, observamos a tecnologia digital OAG. Essa apresenta e traz características dos OA acrescentadas com as da gamificação (ALVES; TEIXEIRA, 2014). Portanto, essas ao se integrarem originam os OAG, gerando uma nova tecnologia que vem despontando no cenário educacional. Comunicamos que esse assunto será detalhado na sequência do texto.

Nessa direção, tecnologias como OA e MOOCs podem ser desenvolvidas, utilizadas e modificadas conforme as necessidades do professor para o ensino de Matemática. Sendo a sua adoção revelada como “[...] apoio pedagógico-didático para a sala de aula presencial ou virtual em diversificados níveis de ensino” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016, p. 15), além de auxílio para a construção do conhecimento e de transformações dos saberes docentes e do saber tecnológico (MEREDYK, 2019; PSZYBYLSKI, 2019).

Borba, Souto e Junior (2022) destacam que mediante a pandemia da Covid-19 o uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática foi intensificado, destacando o poder da ação de atores não humanos e da hibridização da Educação Matemática. Nesse contexto, frisam que tecnologias como *lives*⁸ e vídeos digitais promoveram mudanças no contexto educacional e na construção do conhecimento, sendo marcos da quinta fase das tecnologias digitais. Posto isso, vivenciamos a quinta fase, cabendo reflexões e estudos sobre o impacto de novas tecnologias na Educação, como o advento da inteligência artificial.

Percebemos que o movimento de criação e aprimoramento de tecnologias digitais possibilita novos recursos ao ensino de Matemática e mudanças metodológicas (KENSKI, 2012), nos direcionando a estudos de como utilizá-las, suas especificidades e potencialidades pedagógicas. À vista disso, nas próximas seções evidenciamos estudos sobre as tecnologias digitais propostas na pesquisa e a metodologia da gamificação.

2.2 Objetos de Aprendizagem (OA)

Nesta seção expomos alguns conceitos sobre OA e suas principais características pedagógicas e técnicas para composição de tais recursos digitais.

⁸ *Live* é uma transmissão ao vivo de áudio e vídeo na internet.

Também, exibimos a Metodologia de Produção de um OA na Dimensão Educacional proposta por Motta e Kalinke (2019), de modo a adequá-la para atender a construção de OAG.

2.2.1. Compreensões sobre OA

Os OA estão sendo investigados há algum tempo no meio educacional, mas atualmente não se tem uma única definição universal aceita. Polsani (2003) relata que o termo foi popularizado a partir de 1994 com Wayne Hodgins, quando nomeou o seu grupo de trabalho CedMa - *Learning Architectures, APIs and Learning Objects* (LOs). Esse pesquisador, para explicar tal termo, fez uma comparação com os blocos de LEGO⁹, alegando que os OA são semelhantes às peças desse brinquedo, podendo encaixá-las e utilizá-las em diversas combinações.

Desde então, o termo começou a ser difundido e definições construídas. Dentre elas, o *Learning Technology Standards Committee*, um comitê do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE, 2000) para a padronização de tecnologias educacionais, indicou OA como sendo qualquer entidade, digital ou não, que pode ser utilizado, reutilizado ou referenciado durante o aprendizado por meio de tecnologias. Na mesma época, Wiley (2000) considerou OA como sendo qualquer recurso digital que pode ser reutilizado a fim de colaborar com a aprendizagem.

Perante essas duas definições, percebemos uma vertente quanto ao quesito: entidade digital e não digital. Segundo a concepção do IEEE (2000), o lápis e o computador podem ser considerados OA. Já na visão de Wiley (2000), desses dois exemplos, apenas o computador é um OA. Nessa perspectiva, por mais que tais definições ainda estejam em uso, elas podem ser consideradas amplas.

Ao longo dos anos, alguns grupos e pesquisadores começaram a explicitar suas próprias compreensões sobre o termo. Nesse viés, Munhoz (2013) entende OA como sendo um recurso digital educacional, reutilizável, direcionado a aprendizagem, composto por simulações, animações, vídeos e outros elementos. Nessa mesma linha de pensamento, Carneiro e Silveira (2014) consentem que os OA são materiais eletrônicos como vídeos, simulações e imagens, destinados à

⁹ A sigla do brinquedo LEGO corresponde ao termo inglês "*Leg God!*", que significa brincar bem.

construção do conhecimento, podendo ser reutilizados e recombinaados com outros objetos.

Corroborando, Ramalho (2015) complementa que os OA podem apoiar os processos de ensino e de aprendizagem, sendo geralmente no formato de arquivos digitais, multimídias e interativos. Cruz, Oliveira e Glat (2016) defendem os OA como componentes digitais pedagógicos, catalogados e disponibilizados em repositórios específicos para serem utilizados e reutilizados em diferentes contextos educacionais.

Percebemos algumas aproximações nessas definições, tais como o direcionamento para a aprendizagem e a reutilização do OA. Também, alguns distanciamentos como o quesito entidade digital ou não. Considerando tais traços, o GPINTEDUC, mediante diálogo com outros estudos, elaborou sua própria definição de OA de modo a atender as pesquisas acadêmicas e educacionais que vêm realizando. Para o grupo, OA “São recursos digitais para suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio da interatividade, que podem ser usados e reusados, em diferentes níveis e modalidades de ensino¹⁰”.

Quanto ao termo reutilizável, Motta e Kalinke (2021) realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre OA e constataram que a maioria dos autores compreende tal termo como a capacidade de o objeto “[...] ser reutilizável em diferentes contextos, sem a necessidade de ser remodelado e reestruturado” (MOTTA, KALINKE, 2021, p. 159). Nesse viés, o GPINTEDUC “[...] entende por reusabilidade a capacidade de um OA ser utilizado em diferentes contextos podendo ou não ser remixado¹¹”.

Nesta pesquisa adotamos a definição de OA e a compreensão de reutilizável estabelecida pelo GPINTEDUC, devido à continuidade em estudos realizados no âmbito do grupo.

Visando garantir a qualidade na produção de OAG em MOOC, analisamos primeiramente algumas características de OA para depois investigar seu processo de criação. Nas próximas subseções, tratamos sobre estes assuntos.

¹⁰ Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr/definicoes-do-grupo>. Acesso em: 10 set. 2023.

¹¹ Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr/definicoes-do-grupo>. Acesso em: 10 set. 2023.

2.2.2. Características dos OA

Os OA apresentam características em duas dimensões, a educacional ou pedagógica e a técnica. A dimensão educacional trata da concepção do objeto atendendo aspectos pedagógicos, e a dimensão técnica, dos elementos digitais do objeto. Ambas as dimensões exibem características específicas para o desenvolvimento de OA, como evidenciadas nos estudos de Braga *et al.* (2012), Kemczinski *et al.* (2012), Motta e Kalinke (2019).

Braga *et al.* (2012), em busca de analisar e compactar características de OA, recorreram a três fontes: as normas de qualidade de software ISO/IEC 9126, os itens de avaliação sugeridos pela *Learning Object Review Instrument* (LORI) e os índices de satisfação sugeridos pela *Computer Education Management Association* (CEdMA, 2001). Como resultado, indicaram as seguintes características de qualidade de um OA, expostas no Quadro 1.

Quadro 1 - Características de Qualidade de um OA embasadas na ISO/IEC 9126, LORI e CEdMA

Característica de qualidade	Conceituação	Fundamentada
Habilidades Didático-Pedagógica	OA deve mostrar qual é o objetivo proposto ao estudante, alinhando metas de aprendizagem, fornecendo feedbacks e possibilitando o aprendizado.	LORI
Disponibilidade	OA deve ser indexado e armazenado para ser facilmente encontrado.	CEdMA
Acessibilidade	OA pode ser acessado por diferentes dispositivos, em contextos variados e ofertar versão adaptada.	LORI, CEdMA
Precisão	OA deve apresentar resultados precisos dentro do almejado.	ISO/IEC 9126
Confiabilidade	OA não deve possuir falhas técnicas.	ISO/IEC 9126
Facilidade de instalação	OA deve ser de fácil instalação.	ISO/IEC 9126
Portabilidade	OA deve funcionar em diferentes sistemas operacionais, ambientes virtuais e hardwares.	ISO/IEC 9126
Interoperabilidade	OA deve interagir com outros OA/ sistemas.	ISO/IEC 9126
Usabilidade	OA deve priorizar facilidade de uso de acordo com os padrões consagrados de usabilidade.	ISO/IEC 9126

Fonte: Adaptado de Braga *et al.* (2012).

Observamos no quadro exposto que a dimensão educacional é representada pela característica “Habilidades Didático-Pedagógica”. Essa informa que o OA deve especificar qual o objetivo a ser alcançado pelo estudante, como, por exemplo: exposição de regras e/ou avisos sobre o material no início da apresentação. O

objeto deve ser direcionado para a aprendizagem, ofertando feedbacks quanto as ações realizadas pelo estudante, oportunizando a retomada e (re)formulações de pensamento, favorecendo a construção do conhecimento.

Quanto as características técnicas expostas em Braga *et al.* (2012), notamos que buscam, concisamente, conferir a qualidade de uso, armazenamento, acesso e funcionalidade do OA. No tocante a essas características, “[...] quanto maior o número de características de qualidade contidas em um OA, maior será a possibilidade do seu reuso” (BRAGA *et al.*, 2012, p. 92).

Motta e Kalinke (2019), ao investigarem metodologias para a construção de OA na dimensão educacional, encontraram similaridades de características pedagógicas entre os estudos, tais como: interatividade, cooperação, autonomia, afeto e cognição. Observando a possibilidade de estruturá-las e trazer informações sobre elas, propuseram as características da dimensão educacional evidenciadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Características da dimensão educacional

Característica	Atributos
Interatividade	É a forma como o estudante irá interagir com o objeto digital e a maneira como este influenciará a sua cognição. É nessa troca entre homem e artefato digital que ocorre a construção ou ressignificação do conhecimento.
Cooperação	É a capacidade de permitir aos estudantes trabalharem de forma colaborativa, facilitando a interatividade do sujeito com o recurso digital.
Autonomia	Proporciona ao aluno ser agente ativo de sua própria aprendizagem.
Cognição	É a maneira como o OA proporciona ao estudante outras formas de pensar e aprender um conteúdo específico, instigando-o a buscar além do que solicitado, permitindo, em algumas situações, uma reflexão sobre a sua própria ação.
Afeto	Aspecto que favorece e motiva a aprendizagem do aluno durante suas ações no recurso tecnológico.

Fonte: Motta e Kalinke (2019, p. 204).

Das características educacionais do Quadro 2, Motta e Kalinke (2019) indicaram que na interatividade o estudante pode interagir com o objeto mediante manipulação de elementos, digitação de comandos/respostas e cliques em alternativas na interface. Já por meio do trabalho cooperativo, pode trocar ideias e trabalhar conjuntamente com um grupo de colegas buscando atingir o objetivo proposto, contando com a mediação do professor. Nesse movimento, supomos que podem ocorrer momentos de afetividade, autonomia e transformações cognitivas.

Motta e Kalinke (2019) observaram em Kemczinski *et al.* (2012) que os conceitos das características técnicas necessitavam de algumas atualizações e complementações, como, por exemplo, a característica classificação. Para Kemczinski *et al.* (2012, p. 2) a classificação “[...] permite a catalogação dos objetos auxiliando na identificação dos mesmos, facilitando o trabalho dos mecanismos de busca”. Motta e Kalinke (2019) indicaram a substituição do termo catalogação por metadados, além de alguns ajustes na escrita como a inserção do termo repositório. Com essa modificação, resultou que a classificação “apresenta informações (metadados) que permitem a sua identificação em repositórios ou mecanismos de buscas” (MOTTA; KALINKE, 2019, p. 204).

Nesse sentido, os referidos pesquisadores remodelaram os conceitos técnicos indicados por Kemczinski *et al.* (2012), uma vez que esses foram propostos no ano de 2012 e que no decorrer do tempo novos termos e entendimentos surgiram, necessitando de adequações. O Quadro 3 mostra a adequação de tais características técnicas.

Quadro 3 - Características da dimensão técnica

Característica	Atributos
Adaptabilidade	Permite que o objeto seja utilizado em diferentes níveis e ambientes de ensino.
Agregação	Permite que o objeto seja agrupado a outro, formando um conjunto maior de conteúdos.
Classificação	Apresenta informações (metadados) que permitem a sua identificação em repositórios ou mecanismos de buscas.
Digital	Deve ser utilizado e disponibilizado em formato virtual.
Durabilidade	Permite que o recurso não pare de ser manipulado, mesmo que a tecnologia utilizada em sua construção deixe de existir.
Interoperabilidade	Permite que o objeto seja utilizado em diferentes ambientes digitais e em diferentes sistemas operacionais.
Reusabilidade	Possibilita ao objeto ser utilizado em diferentes contextos e temáticas, podendo ser readaptado a diferentes propósitos não previstos em sua concepção.

Fonte: Adaptado de Kemczinski *et al.* (2012, p. 2).

Notamos no Quadro 3 o uso de novos termos, que não foram identificados em Braga *et al.* (2012) - com exceção da interoperabilidade, além de similaridades conceituais entre as características da classificação e disponibilidade. Os demais termos (adaptabilidade, agregação, durabilidade e reusabilidade) mostram traços quanto ao uso, reuso, armazenamento e formato do objeto, indo ao encontro dos apresentados em Braga *et al.* (2012): uso, armazenamento, acesso e

funcionalidade. Logo, por mais que as terminologias sejam distintas, as características são similares e buscam aferir qualidade técnica na criação de OA.

Nesse cenário, Motta e Kalinke (2019) julgam relevante que o professor reconheça essas características em um OA, “[...] buscando tornar o recurso mais significativo e identificando suas principais contribuições aos processos de ensino e aprendizagem de um conteúdo específico” (MOTTA; KALINKE, 2019, p. 205).

À vista disso, consideramos importante apreciar as características das dimensões educacional e técnica quanto a concepção de OAG. Logo, essas foram apresentadas no MOOC da parte experiencial da pesquisa com o intuito de viabilizar a qualidade na produção de OAG.

Para tanto, buscamos uma metodologia para o desenvolvimento desses recursos. Logo, na próxima subseção apresentamos uma metodologia de produção de OA para ser alinhada aos OAG.

2.2.3. Metodologia de produção de um OA

Supondo que a concepção de OAG decorre de uma metodologia de desenvolvimento de OA conciliada a um processo de criação da gamificação, recorreremos a estudos sobre metodologias de produção de OA a fim de basear entendimentos para a concepção de OAG. Nesse caminho, notamos uma variedade de processos, como, por exemplo: Análise, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação (ADDIE); Metodologia Colaborativa de Aprendizagem para a Produção e Consumo de Objetos de Aprendizagem (MACOBA); Metodologia voltada ao Ensino e Aprendizagem de Matemática usando OA (MEAMOA); Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED); entre outros (KEMCZINSKI *et al.*, 2012; VALENTINI, BISOL, 2018; SOUZA *et al.*, 2019).

Nessa circunstância, como o GPINTEDUC em parceria com o GPTEM vem realizando pesquisas a respeito dos OA, reparamos que um dos estudos produzidos por seus coordenadores, Marcelo Souza Motta e Marco Aurélio Kalinke, resultou na proposta de uma metodologia de desenvolvimento de OA na dimensão educacional.

Tal proposta decorre da oportunidade aos professores e demais profissionais, construir “[...] seus próprios objetos por meio de softwares acessíveis ou de

programação intuitiva” (MOTTA; KALINKE, 2019, p. 207). A intenção de tais pesquisadores não era focar em uma metodologia técnica baseada em linguagem de programação avançada ou softwares, mas que os professores desenvolvessem os seus objetos mediante conhecimentos básicos de informática.

Kemczinski *et al.* (2012 *apud* MOTTA; KALINKE, 2019) observaram alguns métodos de produção de OA, em nível nacional e internacional, utilizados por universidades, institutos e órgãos governamentais, exibindo-as como mostra o Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Algumas metodologias para produção de um OA

Metodologia para a produção de um OA	Características
ADDIE	Metodologia proposta pela Universidade de Porto, utiliza como ferramenta de autoria a eXe-learning, estruturada em cinco etapas e utiliza o padrão SCORM para a produção de OA.
MACOBA	Metodologia proposta pela <i>Universidad Politecnica de Aguascalientes</i> , não apresenta uma ferramenta específica de desenvolvimento, organizada em cinco fases e utiliza o padrão IMS-LD para a produção dos OA.
Aprendizagem Significativa	Metodologia proposta pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), utiliza como ferramenta de autoria Flash+HTLM+XML e é composta por seis etapas.
RIVED	Metodologia desenvolvida pela Secretaria de Educação a Distância (SEED) do Ministério da Educação (MEC), utiliza como ferramenta de autoria Adobe Flash e está estruturada em seis etapas.
UENP	Metodologia desenvolvida pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), utiliza como ferramenta de autoria Adobe Flash e está organizada em quatro etapas.
MEAMOA	Metodologia desenvolvida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, utiliza como ferramenta de autoria eXe-learning e é formada por seis etapas.

Fonte: Kemczinski *et al.* (2012 *apud* MOTTA; KALINKE, 2019).

Segundo Motta e Kalinke (2019), a metodologia que mais se aproximava do objetivo de seus estudos era o método RIVED que apresenta seis etapas: pesquisa, design, roteiro, guia do professor, OA e validação, essas cumpridas de forma sequencial e linear. Os pesquisadores viram a possibilidade de ajustá-las e adequá-las ao ciclo de produção de um OA, permitindo a retroalimentação em fluxo contínuo das fases com o propósito de atender os aspectos estabelecidos à intencionalidade do objeto.

Assim, associaram “[...] as ideias de Cordeiro *et al.* (2007) sobre o método RIVED e de Kemezinski *et al.* (2012) sobre os instrumentos de produção de um OA e a utilização de softwares ou ambientes virtuais acessíveis ou que utilizam programação intuitiva” (MOTTA, KALINKE, 2019, p. 208), apresentando a proposta de produção de um OA, nomeada de Metodologia de Produção de um OA na Dimensão Educacional (MPEDUC). Esta metodologia prioriza o desenvolvimento de um OA a partir da dimensão educacional, considerando, mesmo que indiretamente, os aspectos da dimensão técnica. Nesse sentido, a MPEDUC apresenta quatro fases, as quais são: planejamento, produção, validação e divulgação. O Quadro 5 expõe uma síntese dessas fases.

Quadro 5 – Fases da MPEDUC

Fases	Etapas	Descrição
Fase 1: Planejamento	Informações gerais	Indicar objetivos do OA, conteúdo específico e público-alvo.
	Mapa conceitual	Estruturar o conteúdo que será abordado no OA.
	Roteiro	Apresentar as atividades e estratégias de ensino do objeto.
	Mapa de cenário	Representar a ideia central para a criação do OA.
	Mapa navegacional	Apresentar a navegabilidade pelas interfaces do objeto.
Fase 2: Produção	Escolha da ferramenta	Escolher a ferramenta com maior competência para manipular.
	Desenvolvimento do OA	Desenvolver o OA após escolha da ferramenta.
	Guia do professor	Criar um guia didático digital para outros professores poderem utilizar o objeto e aproveitar suas potencialidades.
Fase 3: Validação	_____	Realizar um teste de viabilidade do OA com um determinado grupo experimental, observando se as características da dimensão educacional foram atendidas.
Fase 4: Divulgação	Escolha do repositório	Escolher um repositório educacional digital.
	Elaboração dos metadados	Elaborar os metadados do OA conforme o padrão estabelecido pelo repositório.
	Disponibilidade do OA	Disponibilizar o objeto no repositório possibilitando acesso, uso e reuso.

Fonte: Adaptado de Motta e Kalinke (2019).

Motta e Kalinke (2019) elaboraram a MPEDUC visando ofertar uma estrutura fácil à produção de OA mediante softwares e ambientes virtuais de programação intuitiva, possibilitando que qualquer pessoa desenvolvesse o seu próprio artefato tecnológico. Nesse sentido, recorreremos a ela para o professor desenvolver seu próprio OAG de Matemática, por meio da programação intuitiva, nos ambientes virtuais *Genially* e/ou *ThingLink*.

Antes de abordar sobre tais ambientes e OAG, aprofundamos estudos sobre gamificação. Essa condução foi necessária para garantir o movimento das teorias dos OA e da gamificação, implicando nos OAG. Diante disso, na próxima seção expomos estudos referentes a metodologia gamificada.

2.3 Gamificação no Contexto Educacional

Apresentamos nesta seção entendimentos sobre os termos jogo, jogo digital e *game*, pois esses recursos disponibilizam elementos para a promoção da gamificação. Posteriormente, exibimos contribuições desses recursos ao meio educacional.

Também, destacamos compreensões sobre a gamificação, elementos de design de jogos e modelos ao desenvolvimento de estratégias gamificadas. Por fim, expomos estudo sobre aplicação da gamificação mediante uso de tecnologias digitais como proposta de produção/adoção de material didático ao curso MOOC ofertado nesta pesquisa.

2.3.1. Entendimentos sobre jogo, jogo digital e *game*

Antes de abordar o tema gamificação, cabem entendimentos quanto aos termos jogo, jogo digital e *game*, conforme citado anteriormente, pois tais recursos oportunizam a concepção da gamificação mediante seus elementos de design de jogos. Dessa forma é relevante a distinção entre tais recursos e a gamificação.

Perante isso, no Quadro 6 apresentamos algumas definições sobre tais recursos conforme a visão de diferentes autores.

Quadro 6 – Definições de jogo, jogo digital e *game*

	Definição
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. 24).
	[...] é um sistema no qual jogadores engajam-se em um conflito artificial, definido por regras, que resultam em um resultado quantificável (TEKINBAS; ZIMMERMAN, 2003, p. 96).
	[...] é um sistema formal baseado em regras com um resultado variável e quantificável, onde diferentes resultados são atribuídos a valores diferentes, o jogador se esforça para influenciar o resultado, o jogador sente-se ligado ao resultado e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis (JUUL, 2003, p. 35).
Jogo Digital	[...] todos aqueles que podem ser jogados por intermédio de estruturas programadas baseadas em códigos binários em suporte computacional (ARRUDA, 2009, p. 70).
	Jogos digitais, ou jogos eletrônicos, são programas executados em plataformas microprocessadas que possuem como primeiro objetivo o entretenimento de seus usuários (SILVA <i>et al.</i> , 2009, p. 2).
	[...] é aquele que depende de suporte computacional para ser desenvolvido e executado, podendo promover momentos de entretenimento aos usuários (LOSS <i>et al.</i> , 2021, p. 249).
Game	[...] os games são desenvolvidos em um mundo fictício, diferente do jogo em que por mais que o mundo fictício exista, o jogador deve imaginá-lo (JULL, 2003).
	<i>Games</i> se referem [...] a jogos construídos para suportes tecnológicos eletrônicos ou computacionais (SANTAELLA; FEITOZA, 2009, p. IX).
	Utiliza-se o termo <i>game</i> para referir-se ao que em inglês se denomina vídeo <i>game</i> , e cuja tradução mais adequada condiz a jogos eletrônicos ou jogos digitais (MATTAR, 2019, curso online ¹²).

Fonte: Autoria Própria (2023).

No quadro exposto, observamos que as definições de jogo apresentam as seguintes similaridades: atividade voluntária, possui regras, objetivos, limites de tempo e de espaço, pode proporcionar momentos de interação e ludicidade, é um artefato concreto ou imaginário. Frente a isso, entendemos que o jogo é uma atividade lúdica, voluntária e ocorre mediante elementos, como: objetivo, regras, resultados, limitação de tempo e interação. Quanto a sua representação física, recai aos materiais concretos, sendo considerado uma tecnologia não digital.

¹² Disponível em: <https://artesanatoeducacional.com.br>. Acesso em: 10 de set. 2023.

Das definições de jogo digital exibidas, percebemos que o jogo digital decorre da concepção computacional, isto é, depende de tecnologia digital para criação e uso. Portanto, o jogo digital apresenta as características do jogo, mas adaptadas ao meio virtual.

Por fim, as definições de *game* expostas enfatizam o uso do termo como sinônimo de jogo digital. Entretanto, quando traduzido para a língua portuguesa, *game* significa jogo. Em vista disso, o uso de sua terminologia depende dos estudos e preferência de cada autor. Nesta pesquisa, compreendemos *game* como sinônimo de jogo digital.

No diálogo sobre tais temáticas, os integrantes do GPINTEDUC perceberam a necessidade de preencher algumas lacunas relacionadas ao conceito de jogo, jogo digital e *game*. Nesse propósito, o grupo estabeleceu a seguinte definição

O 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, pode ser apresentado tanto na forma analógica, quanto na forma digital. Para o GPINTEDUC, os jogos digitais são considerados games (GPINTEDUC¹³).

O GPINTEDUC entende jogo analógico um jogo não digital, apontando ainda que jogo digital ou *game* depende de um sistema computacional para ser programado e utilizado. Por fim, a atividade recreativa é vista pelo grupo como uma atividade organizada por jogos/jogos digitais conforme as necessidades almejadas.

Salientamos que a referida definição foi adotada nesta pesquisa por constituir estudos no âmbito das ações do grupo.

2.3.2. Jogo e jogo digital ao meio educacional

Analisando estudos na área da psicologia, notamos que o uso de jogos contribui com o desenvolvimento cognitivo da criança, sendo recomendado ao meio educacional (VYGOTSKY, 1989; PIAGET, 2010).

Piaget (2010) afirmava que o jogo, além de contribuir com o desenvolvimento psicomotor e a inteligência emocional, oportunizava o desenvolvimento cognitivo da

¹³ Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr/definicoes-do-grupo>. Acesso em: 10 de set. 2023.

criança. Segundo o pesquisador, quando as crianças jogam, conseguem assimilar informações e a formarem novos esquemas mentais, implicando na transformação de suas realidades.

Logo, Piaget (2010) caracterizava o jogo como expressão e possibilidade para o desenvolvimento da criança, consolidando os esquemas já formados por ela e dando sentimento de prazer pela ação lúdica e equilíbrio emocional. Em sua visão, o jogo vai se tornando gradativamente mais uma atividade social, modificando as relações individuais e a socialização da criança no decorrer dos estágios. Desta forma, o jogo torna-se indispensável à prática educativa por implicar na organização mental e na transformação das relações sociais do estudante.

Já Vygotsky (1989) defendeu que o jogo possibilitava a criação de uma zona de desenvolvimento proximal¹⁴ que propiciava a criança a apropriação do conhecimento e interação com os demais envolvidos. Segundo ele, ao jogar, a criança submetesse às regras, agindo em um cenário imaginário, representando papéis conforme a sua cultura. Nesse ínterim, por meio de novas situações criadas no jogo, ela passa a vivenciar fatos imaginários que a direcionam ao desenvolvimento abstrato. Conseqüentemente, as interações solicitadas no jogo possibilitam a internalização do real, oportunizando assim o desenvolvimento cognitivo.

Diante do exposto, reparamos que as concepções sobre jogo, defendidas por ambos os pesquisadores, diferem. Enquanto para Piaget (2010) o jogo é uma ação natural, em que a criança ao jogar assimila informações e transforma a sua realidade, para Vygotsky (1989) é uma função pedagógica lúdica, possibilitando alterações das estruturas mentais.

Por mais que essas concepções diverjam, elas são similares quanto a relevância no ato de ofertar jogos à formação educacional da criança. Logo, o jogo passa a ser uma atividade relevante ao desenvolvimento cognitivo e social do sujeito, sendo aconselhado ao meio educacional.

Tais constatações podem ser relacionadas aos jogos digitais, uma vez que esses provêm da evolução dos jogos e de tecnologias digitais (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016). Nessa perspectiva, Alves (2008) indica que os jogos digitais podem ser considerados espaços de aprendizagem que oportunizam construção do

¹⁴ Espaço psicológico profícuo aos processos mentais em construção na criança com auxílio de outra pessoa (VYGOTSKY, 1989).

conhecimento e aspectos afetivos, sociais e culturais. Ademais, defende que qualquer jogo pode exercer esse papel, dependendo apenas do objetivo de ensino e da condução do professor.

Corroborando, Mattar (2010) salienta que os jogos digitais têm o potencial de propiciar a aprendizagem de forma atraente e divertida do que as metodologias tradicionais de ensino. Reconhece que, por meio destes recursos, os estudantes envolvem-se na solução de situações-problemas, acarretando momentos de reflexões e tomadas de decisões, implicando na construção do conhecimento. Para ele, o jogo “[...] deve permitir que o jogador tome decisões, a forma com que o jogador irá completar os objetivos deve depender das decisões tomadas, deve ser estimulante e dinâmico e o conteúdo deve ser inserido simultaneamente na maior parte do jogo” (MATTAR, 2010, p. 121).

Neste sentido, Ramos, Melo e Mattar (2018, p. 687) afirmam que a integração dos jogos digitais “[...] pode ser alternativa à diversificação curricular e contribuir para garantir melhores condições de inclusão, reforçando a função emancipadora da escola”. Para tanto, compete ao professor “[...] arquitetar experiências e ambientes para os aprendizes tomarem decisões e refletirem sobre as decisões tomadas” (MATTAR, 2010, p. 82). Considerando essas indicações, o professor pode oportunizar aulas diferenciadas para a exploração de conteúdos mediante ambientes interativos, atraentes e motivacionais aos processos de ensino e de aprendizagem.

Assumindo contribuições dos jogos e jogos digitais ao meio educacional, temos que o uso de elementos de design de jogos na resolução de problemas confere aspectos da gamificação (WERBACH; HUNTER, 2012). Assim, nas próximas subseções abordamos estudos sobre o assunto.

2.3.3. Compreensões quanto a gamificação

O termo gamificação corresponde a tradução da palavra inglesa *gamification*. De acordo com Werbach e Hunter (2012), tal termo foi utilizado pela primeira vez em 2003 pelo programador britânico Nick Pelling para ofertar consultoria empresarial, mediante criação de interfaces baseadas em jogos para dispositivos eletrônicos. A partir de 2010 o termo começou a ser difundido em conferências sobre mídias

digitais, tornando-se popular. Desde então, vem ganhando espaço nos mais diversos contextos sociais, como na área de marketing, administração e educação.

Atualmente não há uma única definição aceita na literatura a respeito do termo, mas há conceitos similares sobre o assunto. Alguns autores categorizam a gamificação como sendo a aplicação de elementos de *games* em contextos/atividades que não são de *games* (DETERDING *et al.*, 2011), mobilizando os indivíduos a ações, auxiliando na resolução de problemas e promovendo aprendizagens (KAPP, 2012).

Zichermann (2011) conceitua a gamificação como um processo de pensamento e mecânica de jogo, de modo a envolver determinado público na resolução de problemas. Nesse mesmo pensamento, Vianna *et al.* (2013) alegam que a gamificação trata do uso de mecanismos de jogos para atrair um público específico na resolução de problemas práticos.

Trazendo tal visão ao contexto educacional, Kapp (2012) aponta que a gamificação utiliza mecânica, estética e pensamento baseados em jogos, buscando engajar e motivar pessoas, promovendo o aprendizado e a resolução de problemas. Para Busarello (2016), a gamificação é um sistema utilizado para a solução de problemas, recorrendo ao engajamento por estímulos à motivação intrínseca do indivíduo.

Montanaro (2018) destaca que essa metodologia é um conjunto de estratégias organizacionais que modificam o ambiente real por meio da aplicação de conceitos e mecanismos de jogos. Com ela, é possível construir cenários lúdicos para simular a exploração de fenômenos específicos (BUSARELLO, 2016).

Observando as informações sobre gamificação, notamos que elas trazem similaridades quanto à compreensão do termo. Destacam que a gamificação depende de um conjunto de elementos de design de jogos para ser estruturada conforme a sua finalidade. Assim, utiliza tais elementos buscando engajar e motivar indivíduos a resolverem situações-problemas e desafios em diferentes áreas e contextos.

Posto isto, o GPINTEDUC não encontrando uma definição que atendesse a sua compreensão sobre a gamificação em contexto educacional, elaborou uma que considerasse os propósitos das pesquisas que vêm desenvolvendo na área. Nessa perspectiva, o grupo entende

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 (GPINTEDUC¹⁵).

Quanto a essa definição, consideramos estratégia como sendo a arte de elaborar ações pedagógicas visando aplicação, execução e efetivação da proposta metodológica planejada, neste caso, a metodologia da gamificação. Nessa consonância, a gamificação, com seu aspecto de processo e conjunto de ações, é vista como uma metodologia que depende da condução do professor ou de outra pessoa, tencionando a aprendizagem.

Informamos que nesta pesquisa adotamos a definição de gamificação apresentada pelo GPINTEDUC por corresponder aos propósitos da nossa investigação. Ela também foi apresentada e considerada no curso de formação MOOC visando a compreensão sobre OAG.

Na próxima subseção, expomos quadros de referências de elementos de design de jogos para desenvolver e promover a gamificação.

2.3.4. Elementos de design de jogos ao desenvolvimento da gamificação

A literatura nos traz indícios de que algumas estratégias gamificadas falham por não adotarem um *framework*¹⁶ claro e formal (MORA *et al.*, 2015), nos conduzindo pela escolha de um quadro de referência para conduzir a gamificação (ALVES, 2014). Essa ação vai ao encontro da organização de um planejamento gamificado, contando com elementos de design de jogos que propiciam experiências de jogos em contexto de não-jogo (DETERDING *et al.*, 2011; KAPP, 2012; BUSARELLO, 2016; MONTANARO, 2018).

Nesse cenário, evidenciamos os seguintes modelos: (i) MDA (*Mechanics, Dynamics and Aesthetic*, que traduzido para o português confere a Mecânicas, Dinâmicas e Estética) de Hunicke, Leblanc e Zubek (2004); (ii) Tétrade Elementar de

¹⁵ Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr/definicoes-do-grupo>. Acesso em: 10 de set. 2023.

¹⁶ *Framework* é um modelo estrutural para resolver/criar sistema, texto, conceito e outros materiais.

Schell (2010); e (iii) Pirâmide hierárquica de elementos de jogos de Werbach e Hunter (2012).

No modelo MDA, Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004) estabelecem uma aproximação entre designers de jogos, consumidores e demais partes interessadas na criação de jogos digitais. Sua estrutura é representada por três aspectos: regras, sistema e diversão. Respectivamente, Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004) fazem um paralelo delas com as contrapartidas de design de Mecânicas, Dinâmicas e Estética, considerando:

- Mecânicas: componentes essenciais do jogo em termos de representação de algoritmos e de dados numéricos;
- Dinâmicas: comportamento das mecânicas quanto as ações do jogador no decorrer do jogo;
- Estética: descreve a resposta emocional desejada para o jogador interagir com o jogo.

Considerando-as, Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004) destacam oito categorias de experiência estética que podem auxiliar no desenvolvimento de um jogo digital, sendo elas: sensação, fantasia, narrativa, desafio, companheirismo, descoberta, expressão e submissão. Reunindo esses aspectos e categorias, orientam a iniciar o desenvolvimento de jogos digitais abordando as dinâmicas, depois aplicar conceitos estéticos e em seguida, as mecânicas.

Outro modelo de design evidenciado na literatura é o Tétrade Elementar de Schell (2010). Nele, o referido autor amplia o modelo MDA para quatro pilares fundamentais ao desenvolvimento de jogos, sendo eles: Mecânica, Estética, História e Tecnologia, destacando como características:

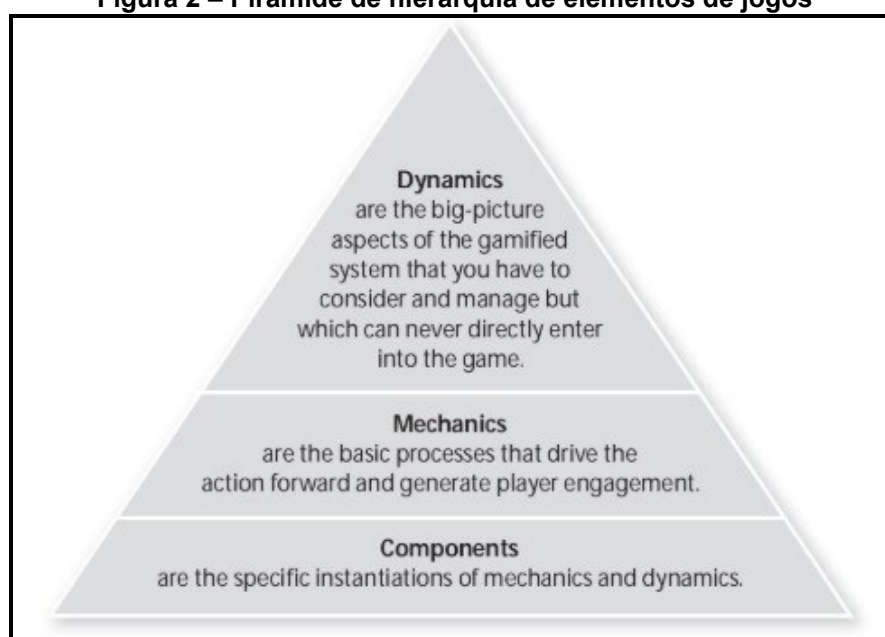
- Mecânica: processos principais do jogo como objetivos, regras e comportamentos esperados do jogador para interagir com o sistema;
- Estética: elementos de aparências, sons e sensações do jogo para envolver o jogador;
- História: história/narrativa do jogo podendo ser linear ou emergente conforme a proposta;
- Tecnologia: conjunto de recursos – físicos/digitais – que possibilita ao jogador interagir com o jogo.

Além dessas características, a téttrade está dividida em duas categorias: mais visível e menos visível. Schell (2010) informa que na categoria mais visível localiza-se a Estética, a qual oferta elementos para o jogador interagir com mais frequência. Já na categoria menos visível localiza-se a Tecnologia, conferindo recursos para designers e demais interessados na criação de jogos. Quanto a Mecânica e a História, essas se encontram entre a Estética e a Tecnologia, sendo exploradas tanto por jogadores quanto pelos desenvolvedores de jogos.

Em suma, Schell (2010) enfatiza que os quatro pilares são relevantes, complementares e se autoinfluenciam no movimento do jogo, propiciando aos designers e interessados, conduções à produção de jogos digitais.

Considerando a estrutura do modelo MDA e os pilares da Téttrade Elementar supra apresentados, Werbach e Hunter (2012) elaboraram uma pirâmide de hierarquia de elementos de jogos, organizando-a em três níveis: Dinâmicas, Mecânicas e Componentes. A Figura 2 exibe-a.

Figura 2 – Pirâmide de hierarquia de elementos de jogos



Fonte: Werbach e Hunter (2012, p. 82).

Os autores salientam que a categoria das Dinâmicas, localizada na parte superior da pirâmide, compreende aos elementos responsáveis pela coerência e padrões regulares à experiência do jogador com o jogo. Alertam que as dinâmicas não estão obrigatoriamente explícitas, mas devem ser consideradas e gerenciadas

na gamificação. O Quadro 7 evidencia os elementos e as especificações correspondentes a este nível.

Quadro 7 – Elementos das Dinâmicas

Dinâmicas	Especificações
Emoções	Trata dos sentimentos que o jogo pode despertar no jogador, como diversão e curiosidade.
Narrativa	Estrutura que torna o jogo coerente, ofertando ao jogador o propósito de jogar.
Progressão	Ideia de conceder ao jogador a sensação de avançar no jogo.
Relacionamento	Interação entre os jogadores, sendo eles amigos, companheiros ou adversários.
Restrições	Limitação da liberdade do jogador no jogo, evitando que o jogo se torne monótono.

Fonte: Werbach e Hunter (2012).

A categoria das Mecânicas, localizada no centro da pirâmide, corresponde aos elementos responsáveis por propiciar as ações do jogador no jogo. O Quadro 8 expõe seus elementos e especificações.

Quadro 8 – Elementos das Mecânicas

Mecânicas	Especificações
Aquisição de recursos	O jogador pode coletar itens para atingir objetivos no jogo.
Feedback	Permite que o jogador perceba seu progresso no jogo.
Chance ou aleatoriedade	Os resultados das ações do jogador são aleatórios, criando uma sensação de surpresa e incerteza.
Competição	Cria-se um sentimento de vitória ou derrota quando o jogador disputa com outros jogadores ou times.
Cooperação	O jogador experimenta um sentimento de vitória ou derrota quando trabalha em equipe.
Desafios	Objetivos que o jogador deve superar.
Recompensas	Benefícios que o jogador ganha a partir de uma conquista no jogo.
Transações	Correspondem as compras, vendas ou trocas de algo entre os jogadores no jogo.
Turnos	Cada jogador tem seu próprio tempo e oportunidade para interagir com o jogo.
Vitória	Estado que define quem ganha o jogo.

Fonte: Werbach e Hunter (2012).

Localizada na base piramidal, temos a categoria dos Componentes. Essa expressa a parte gráfica para ocorrer as Dinâmicas e as Mecânicas. Assim, os Componentes ofertam elementos visíveis para o jogador assumir decisões no jogo. O Quadro 9 traz tal categoria e seus elementos e especificações.

Quadro 9 – Elementos dos Componentes

Componentes	Especificações
Avatar	Representação visual do personagem do jogador.
Bens virtuais	São itens que o jogador pode coletar e usar de forma virtual e não real.
Boss	Corresponde ao “chefe” no final da fase que o jogador deve derrotar para progredir no jogo.
Coleções	Formadas por itens acumulados no jogo.
Combate	Disputa que ocorre para que o jogador derrote oponentes.
Conquistas	Recompensas recebidas quando o jogador cumpre um conjunto de tarefas específicas.
Conteúdos desbloqueáveis	Possibilidade de desbloquear e acessar certos conteúdos no jogo se os pré-requisitos forem preenchidos.
Emblemas/medalhas	Representação visual de conquistas no jogo.
Gráfico Social	Visualização de amigos no jogo e interação com eles.
Missão	Conjunto de tarefas específicas.
Níveis	Representação da evolução do jogador no jogo.
Pontos	O jogador obtém pontuação ao realizar certas ações no jogo.
Presentes	O jogador presenteia com itens outros jogadores.
Ranking	Lista de jogadores conforme suas pontuações.
Times	Conjunto de jogadores que jogam pelo mesmo objetivo.

Fonte: Werbach e Hunter (2012).

Werbach e Hunter (2012) apontam que a experiência se localiza em torno da pirâmide, sendo o quesito essencial para a promoção da gamificação. Nesse meio, empregam elementos da estética que é, de certa forma, responsável por propiciar um senso de verdade para a experiência, tendo como foco gerar credibilidade para que essa ocorra da forma desejada.

Para os referidos autores, combinar elementos dessas três categorias (Dinâmicas, Mecânicas e Componentes) podem assegurar uma efetividade à gamificação, sendo a tarefa central de um projeto gamificado. Nesse sentido, salientam que tal projeto é o primeiro passo para criar a gamificação. Dessa forma, sugerem um conjunto de seis passos a serem seguidos, sendo eles:

1. Definir objetivos: especificar os objetivos da gamificação e a relação com os objetivos do processo a ser gamificado;
2. Delinear comportamentos desejáveis: estabelecer comportamentos desejados e relacioná-los com os objetivos propostos;
3. Descrever seus jogadores: traçar o perfil dos jogadores;
4. Destacar ciclos de atividade: na gamificação há dois ciclos de atividades: laços interligados e escadas de progresso. Os laços interligados correspondem as atividades realizadas e os feedbacks recebidos no decorrer

das ações do jogador. As escadas de progressão são a evolução dos jogadores no decorrer da jornada;

5. Ofertar a diversão: refinar elementos que possibilitam a diversão a fim de deixar os jogadores com mais êxtase de jogar;
6. Implementar ferramentas apropriadas: prover ferramentas/plataformas que serão utilizadas para a realização da gamificação.

Visto que a pirâmide de Werbach e Hunter (2012) otimizam os modelos de Hunicke, LeBlanc, Zubek (2004) e Schell (2010), adotamos ela nesta pesquisa oportunizando aos professores o planejamento e o desenvolvimento de seus OAG. Mantendo uma consonância com a criação desses recursos, assumimos também os seis passos sugeridos por Werbach e Hunter (2012) para desenvolver projeto gamificado.

Na próxima subseção aprofundamos investigação sobre o uso da gamificação por meio de tecnologias digitais no ensino de Matemática, sustentando a aplicação/criação de materiais didáticos no curso MOOC desta pesquisa.

2.3.5. Gamificação mediante uso de tecnologias digitais como proposta de material didático

Com o propósito de compreender a gamificação mediante uso de tecnologias digitais, realizamos em outubro de 2020 um mapeamento sistemático de literatura no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes¹⁷, sendo esse publicado em periódico¹⁸ em 2021.

Nesse mapeamento, estabelecemos como descritor o termo “gamificação”, tendo como retorno 345 pesquisas. Utilizando os filtros da referida plataforma, aplicamos três critérios de exclusão e inclusão, sendo: o primeiro, determinado pela grande área de conhecimento Ciências Humanas e Multidisciplinar, mostrou 131 resultados; o segundo critério, Área de Conhecimento de Ensino de Ciências e Matemática, e Tecnologia educacional, totalizou 18 pesquisas; e o terceiro critério,

¹⁷ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>. Acesso em: 16 out. 2021.

¹⁸ Artigo publicado na revista Temática, disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/tematica/article/view/57161>. Acesso em: 10 de set. 2023.

leitura dos títulos que remetessem a ideia do uso da gamificação por meio de tecnologias digitais nos processos educativos de Matemática, resultou oito pesquisas.

Nessas oito pesquisas, observamos os principais elementos de jogos e as tecnologias digitais aplicadas em estratégias gamificadas aos processos educativos de Matemática. Esses, quando trazidos nesta pesquisa, direcionaram olhares às possibilidades de adoção/criação de materiais ao MOOC da parte experiencial.

Analisando essas pesquisas, constatamos que três delas focavam no ensino de Matemática (CAVALCANTE, 2018; MOREIRA, 2018; AMARAL, 2019;), uma nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática (MENEZES, 2019), três na formação docente (COELHO, 2017; JACOBSEN, 2018; PADILHA, 2018) e uma, sobre estudo teórico (GOMES; 2017). De forma geral, elas apresentavam abordagens qualitativas, investigando contribuições da gamificação, por meio do uso de tecnologias digitais, aos percursos metodológicos e a formação docente.

Para propiciar a gamificação, os pesquisadores recorreram a elementos de jogos, como: barra de progressão, feedbacks, emblemas/medalhas, competição, cooperação, narrativa, regras, coleta e aquisição de recursos, missões, níveis, pontuação, conteúdos bloqueados e ranking. Uma minoria (GOMES, 2017; AMARAL, 2019) usou elementos relativos à interatividade, desafios, *boss*, coleção, recompensas e tempo.

Perante isso, a maioria dos pesquisadores (COELHO, 2017; CAVALCANTE, 2018; JACOBSEN, 2018; MOREIRA, 2018; PADILHA, 2018; MENEZES, 2019) combinou elementos das três categorias expostas por Werbach e Hunter (2012) - Dinâmicas, Mecânicas e Componentes - conferindo uma efetividade da gamificação aos propósitos educacionais investigados. Assim, ofertaram materiais e atividades que culminaram no engajamento e em formulações aos processos educativos de Matemática.

Quanto ao uso de tecnologias digitais, quatro pesquisadores utilizaram alguma plataforma digital educacional para ofertar a gamificação. Jacobsen (2018) e Amaral (2019) elegeram o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)* e Moreira (2018) a *Khan Academy* promovendo os processos educativos de Matemática. Já Coelho (2017) recorreu ao AVA *Moodle* ofertando cursos MOOCs para a formação continuada do professor.

De acordo com os referidos pesquisadores, essas plataformas favoreceram um ambiente coletivo e investigativo, ocasionando trocas de saberes, curiosidades, desafios, trabalho colaborativo, entre outras ações. Nelas, a gamificação resultou em uma estratégia motivadora, capaz de atrair e manter os participantes focados e engajados nas propostas temáticas apresentadas (COELHO, 2017; JACOBSEN, 2018; MOREIRA, 2018; AMARAL, 2019).

Outra tecnologia considerada foi o *game*. Cavalcante (2018) e Menezes (2019) recorreram a este recurso como proposta da gamificação ao ensino e/ou a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Constataram que os *games* oportunizaram aos estudantes engajamento e protagonismo na exploração de conteúdos matemáticos em cenários virtuais, e ao professor o papel de colaborador desse processo.

Padilha (2018) abordou o uso do software GeoGebra para a construção de OAG, na formação do professor de Matemática. Tal pesquisadora constatou que os participantes compreenderam, planejaram e realizaram estratégias de ensino por meio dos objetos produzidos, promovendo mudanças de posturas ao uso de tecnologias digitais em ambiente escolar. Quanto a aplicação dos OAG, estes permitiram a construção do conhecimento pelos estudantes, reforçando o uso de tecnologias educacionais e a gamificação na Educação Matemática.

Por fim, Gomes (2017) investigou a Teoria das Situações Didáticas associada à gamificação. Detectou que a utilização de estratégias gamificadas, conciliadas a referida teoria de aprendizagem, pode possibilitar modos diferentes de compreender a aprendizagem do estudante com o uso de tecnologias digitais. Por conseguinte, atesta que a gamificação pode provocar nos estudantes a visualização de diferentes registros de representação e compreensão do saber matemático.

Nesse panorama, as tecnologias digitais utilizadas nas pesquisas para promover a gamificação aos processos educativos de Matemática concentraram-se em: AVA, *games* e GeoGebra. Por meio desses recursos, estudantes e professores vivenciaram a gamificação e exploração de materiais didáticos, mobilizando momentos de socialização, compartilhamento e construção de conhecimento.

Por esse motivo, a gamificação aliada às tecnologias digitais pode fomentar o (re)pensar de estratégias pedagógicas, implicando em transformações aos processos educativos de Matemática (GOMES, 2017; CAVALCANTE, 2018; MOREIRA, 2018; MENEZES, 2019). Desta forma, cabem reflexões quanto à

adoção/criação de materiais didáticos que possam oportunizar a gamificação por meio de tecnologia digital para atender demandas educacionais, sendo nesta pesquisa, a formação docente em MOOC. Nesse caminho, consideramos elementos de jogos como narrativas, regras, desafios, interatividade e feedbacks nos OAG desenvolvidos para o MOOC, assim como vídeos interativos. Quanto às tecnologias digitais, utilizamos o AVA *Moodle* para alocar o referido MOOC e *OA/games* para fomentar percepções de elementos de jogos na elaboração de OAG.

Com esses direcionamentos e compreensões sobre OA e gamificação, na próxima seção expomos estudos sobre OAG.

2.4 Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)

Nesta seção apresentamos definições e características de OAG, além de orientações metodológicas para o desenvolvimento desses recursos e suas potencialidades ao ensino de Matemática.

2.4.1. Compreensões e características de OAG

Buscando na literatura compreensões sobre OAG de Matemática, notamos uma carência em estudos sobre o assunto, especificamente em cenário nacional. Essa constatação ocorreu mediante a realização de dois mapeamentos sistemáticos de pesquisas que versavam sobre OAG, sendo um no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes¹⁹ e outro na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações²⁰ (BDTD). Os mapeamentos foram realizados em dezembro de 2019 e seguiram as orientações de Motta, Basso e Kalinke (2019)²¹, tendo como objetivo

¹⁹ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>. Acesso em: 07 dez. 2019.

²⁰ Disponível em: <https://bdtd.ibict.br>. Acesso em: 07 dez. 2019.

²¹ De acordo com Motta (2021b, p. 23), um mapeamento sistemático “[...] é um estudo complementar a uma RS e é utilizado quando não é preciso realizar um grande aprofundamento na busca por respostas das questões norteadoras levantadas, mas apenas apresentar uma visão mais ampla da temática em estudo”. Informamos que o autor utiliza a sigla RS para referir-se a Revisão Sistemática.

apurar o que as pesquisas acadêmicas nacionais evidenciavam sobre os OAG nos processos educativos de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

A busca nesses bancos ocorreu mediante o descritor “objeto de aprendizagem gamificado” OR “objeto de aprendizagem” AND “gamificação”. Aplicando-o no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, constatamos 14 pesquisas. Ao realizar a leitura dos títulos, apenas um (MARTINEZ, 2019) apresentou o termo Objeto de Aprendizagem Gamificado e os demais citavam a gamificação, porém sem mencionar Objeto de Aprendizagem. Assim, selecionamos a pesquisa de Martinez (2019) para uma leitura aprofundada, desconsiderando as outras por não abordarem a temática investigada.

No BDTD, ao aplicar o descritor “objeto de aprendizagem gamificado” OR “objeto de aprendizagem” AND “gamificação”, retornaram cinco pesquisas. Ao fazer a leitura dos títulos delas, identificamos quatro que mencionavam a expressão Objeto de Aprendizagem Gamificado e um sobre plataforma digital gamificada. Esta última pesquisa foi desconsiderada, pois não tratava especificamente de OAG; já as demais foram selecionadas para investigação, sendo elas: Busarello (2016), De Grande (2016), Padilha (2018) e Martinez (2019).

Dos dois mapeamentos realizados, foram selecionadas no total cinco pesquisas para leitura. Porém, pela duplicidade da pesquisa de Martinez (2019) em ambos os bancos (Capes e BDTD), resultaram quatro trabalhos. Ao ler seus resumos, verificamos apenas uma pesquisa sobre OAG ao Ensino de Matemática (PADILHA, 2018), as demais eram na área do Ensino de Física (DE GRANDE, 2016), Educação de Surdos (BUSARELLO, 2016) e Formação Profissional (MARTINEZ, 2019).

Como apenas a pesquisa de Padilha (2018) abordava o Ensino de Matemática, visando compor a base teórica sobre OAG, consideramos as outras três pesquisas (BUSARELLO, 2016; DE GRANDE, 2016; PADILHA, 2018; MARTINEZ, 2019) para estudo. Nessa direção, percebemos o ineditismo com relação ao tema OAG de Matemática em curso de formação continuada MOOC, abrindo possibilidades de investigação sobre o assunto e contribuições ao meio acadêmico, educacional e científico.

Realizando leitura e análise nos quatro trabalhos identificados, notamos que nenhum trouxe a definição de OAG, mas deram indícios de entendimentos ao tratar de algumas correlações entre OA e gamificação. Dentre esses, Busarello (2016)

ênfatiza a incorporação de conceitos e mecânicas de gamificação em OA de modo a possibilitar a motivação de estudantes surdos   aprendizagem de Geometria. Frisa necessário realizar a “[...] adaptação do conteúdo de domínio com foco no estudante, aguçando sua curiosidade sobre os tópicos instrucionais, aplicados em ambientes lúdicos” (BUSARELLO, 2016, p. 312).

Na perspectiva do ensino profissionalizante, Martinez (2019) indica que um OAG deve ofertar situações-problemas que retratem vivências reais do estudante, abrangendo mecanismos da gamificação e estruturas imersivas. Para o autor, o objeto com estas características é considerado uma “[...] ferramenta de aprendizagem para o desenvolvimento de competências, pois é composto por textos, imagens, animações e simulações, podendo ser distribuído por sistemas digitais da internet” (MARTINEZ, 2019, p. 26).

De Grande (2016) e Padilha (2018) recorreram a Alves (2014), Alves e Teixeira (2014) para embasar estudos sobre OAG. Nessa busca, afirmaram que para tornar um OA gamificado   necessário adaptar seu design, adotando características específicas de jogos conforme os objetivos educacionais.

Nessa inclinação, investigamos estudos dos referidos autores e identificando a seguinte definição sobre OAG: “[...] os objetos de aprendizagem gamificados devem ter, além das prerrogativas intr secas aos objetos de aprendizagem, as características dos jogos e devem integrar os itens citados” (ALVES; TEIXEIRA, 2014, p.135). Tais itens correspondem as recomendações e as características defendidas por Alves (2014)   geração e a aplicação da gamificação, sendo elas: inserção de desafios; trabalhar a cooperação em equipes e grupos para resolver problemas; busca da automotivação para seguir na atividade (motivação intríseca); construção de laços sociais e relações mais fortes (vínculos afetivos); produtividade prazerosa; e significado  pico de alcanç o algo esperado.

Percebendo a carência e a necessidade de preencher lacunas referentes a definição do termo OAG, propomos no MOOC que os professores expressassem entendimentos sobre o termo, tencionando a elaboração de uma definição, para então desenvolver seus objetos. Esse momento é detalhado no Capítulo 5.

Direcionando olhares as características de OAG, essas correspondem a integração das propriedades presentes nos OA e na gamificação (ALVES; TEIXEIRA, 2014). Dessa maneira, as características educacionais buscam aferir aspectos pedagógicos ao objeto, oportunizando conexões para as a es do

estudante, como, por exemplo: interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Já as características técnicas são os aspectos digitais do objeto direcionando seu acesso, uso e armazenamento, como adaptabilidade, agregação, classificação, digital, durabilidade, interoperabilidade e reusabilidade (BRAGA *et al.*, 2012; KEMCZINSKI *et al.* 2012; MOTTA; KALINKE, 2019).

Em relação às características da gamificação, elencamos: metodologia, elementos de design de jogos, contexto de não-jogo, engajamento, situações-problemas e aprendizagem. A associação delas em estratégias gamificadas propiciam o envolvimento do estudante e contribuem a aprendizagem (KAPP, 2012; WERBACH, HUNTER, 2012; ALVES, 2014; BUSARELLO, 2016; MONTANARO, 2018).

O Quadro 10 apresenta a integração dessas características conforme as dimensões educacional e técnica de um OAG.

Quadro 10 - Características da dimensão educacional e técnica de um OAG

Dimensão	Característica do OAG	Descrição
Educacional	Interatividade	Ação que o estudante realiza para se comunicar e interagir com o OAG.
	Cooperação	Forma de o estudante contribuir com os demais a fim de atingir um mesmo objetivo no OAG.
	Autonomia	Capacidade de o estudante tomar decisões ao interagir com o OAG.
	Cognição	Capacidade de o estudante assimilar informações e construir conhecimentos mediante conteúdos ofertados pelo OAG.
	Afeto	Sentimento expresso pelo estudante por meio de suas ações com o OAG.
	Metodologia	Forma de o professor conduzir a concepção e a aplicação do OAG.
	Engajamento Situações-problemas	Participação ativa do estudante com o OAG. Situações-problemas propostas no OAG.
Técnica	Adaptabilidade	Permite que OAG possa ser utilizado em diferentes contextos de ensino e de aprendizagem.
	Agregação	OAG pode ser incorporado a outro objeto.
	Classificação	Metadados do OAG.
	Digital	OAG desenvolvido e utilizado em formato virtual.
	Durabilidade	Preservação das características funcionais do OAG mesmo que a tecnologia em que ele foi criado deixe de existir.
	Interoperabilidade	Utilização do OAG em diferentes sistemas operacionais e ambientes digitais.
Reusabilidade	Propicia o uso do OAG em diferentes contextos, podendo ser adaptado a outro fim distinto de sua	

		concepção.
	Elementos de design de jogos	Conjunto de elementos à concepção de jogos e gamificação, adotados para compor o OAG.
	Contexto de não-jogo	OAG é ofertado em um contexto de não jogo.

Fonte: Adaptado de Braga et al. (2012); Kapp (2012); Kemczinski *et al.* (2012); Werbach, Hunter (2012); Alves (2014); Busarello (2016); Montanaro (2018); Motta e Kalinke (2019).

Buscando a qualidade educacional e técnica dos OAG desenvolvidos no MOOC, as informações presentes nesse quadro foram apresentadas aos professores para a construção desses recursos ao uso educacional.

Na próxima subseção, expomos os processos metodológicos para a criação de OAG.

2.4.2. Orientações para a criação de OAG

Após investigar conceito e características de OAG, passamos a observar orientações metodológicas ao desenvolvimento desses objetos. Assim, retomamos as pesquisas de Alves e Teixeira (2014), Busarello (2016), De Grande (2016) e Padilha (2018) em busca de diretrizes para tal concepção.

Alves e Teixeira (2014), apoiados no estudo de Alves (2014), destacam algumas recomendações para a implementação da gamificação em OA, sendo elas: propor desafios que engajam o estudante a investigar sobre o conteúdo curricular abordado; trabalhar a cooperação em equipes na resolução de desafios; promover a automotivação do estudante durante a exploração do objeto; oportunizar momentos de interação e colaboração entre os envolvidos para estreitar laços sociais; e possibilitar que o estudante perceba que seus esforços e energias empregadas podem alcançar os resultados desejados.

Nessa direção, os elementos de jogos não podem ser apenas ilustrativos, mas que façam parte da concepção do OAG, uma vez que “O design de objetos de aprendizagem gamificados deve apresentar as características dos jogos adicionadas aos conceitos de objetos de aprendizagem” (ALVES; TEIXEIRA, 2014, p. 139).

Considerando tais diretrizes e assumindo a definição de OAG proposta por Alves e Teixeira (2014), Padilha (2018) orienta as seguintes etapas para a produção de OAG de Matemática:

1. Escolher um tema pertinente para a turma;
2. Ofertar a interatividade e a construção do conhecimento pelo estudante mediante a Teoria Construcionista;
3. Fazer a transposição didática e a transposição informática do conhecimento delineando o conteúdo a ser ensinado e os objetivos à aprendizagem;
4. Selecionar e adaptar os elementos de jogos à tecnologia digital adotada;
5. Testar e depurar o objeto para posterior uso e promoção da aprendizagem.

De acordo com Padilha (2018), os professores ao seguirem tais etapas propiciam “[...] o conhecimento mais claro e compreensível pelos estudantes, conciliando o tema escolhido com os recursos disponíveis pelo software, como programação, interface e interatividade” (PADILHA, 2018, p. 104). Assim, deixam de escolher jogos prontos para criarem OAG conforme as reais necessidades dos seus estudantes.

Analisando a pesquisa de De Grande (2016), o pesquisador apresentou a construção de um OA com elementos da gamificação aos processos educativos de Física. Nesse processo, propôs as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: criar e delimitar o projeto, definindo ideia inicial, objetivos da aprendizagem, conceitos a serem trabalhados, perfil dos aprendizes, tarefas e regras ao OA;
- 2ª Etapa: planificar a estrutura e o design do OA e dos conceitos elegidos mediante mapa conceitual e navegacional;
- 3ª Etapa: usar o recurso visual do *storyboard*²² para elaborar a diagramação de interfaces do OA;
- 4ª Etapa: utilizar o *animatics*²³ como representação audiovisual a fim de ajustar a dinâmica do OA pelo estudante;
- 5ª Etapa: elaborar o protótipo não-funcional do OA buscando simular o funcionamento dele pelo estudante.

²² Guia visual ilustrado que expõe as interfaces do OA.

²³ Recurso audiovisual utilizando computação gráfica, ilustração, animação e composição para demonstrar o OA a ser criado.

No cumprimento dessas etapas, o referido pesquisador salientou que “Delimitando previamente as variáveis que sofreriam alteração pelo usuário, ficou mais fácil elaborar o layout do OA em função do número de informações que devem estar obrigatoriamente na tela” (DE GRANDE, 2016, p. 85).

Diante disso, ao planejar seu OAG, o professor pode visualizar as delimitações do conteúdo a ser explorado e da estrutura do objeto, revisitando e modificando esse documento quando julgar oportuno e necessário, conforme a sua intencionalidade pedagógica.

Outro processo de concepção de OAG foi exposto por Busarello (2016). O pesquisador incorporou conceitos e mecânicas da gamificação em um OA de histórias em quadrinho hiperlinks, promovendo a motivação de estudantes surdos à aprendizagem de geometria descritiva. Nessa ação, apresentou sete diretrizes para a construção de OA gamificados, sendo elas:

1. Usar pouco texto escrito e mais imagens sequenciais visando apoio aos elementos visuais. Se possível, utilizar LIBRAS²⁴ como alternativa de texto escrito;
2. Desenvolver metas e regras de forma clara e direcionadas a aprendizagem.;
3. Construir narrativa fantasiosa vinculada ao conteúdo de aprendizagem;
4. Fragmentar o conteúdo no decorrer da história ofertando links para isso;
5. Apresentar feedbacks durante a história, fornecendo ao estudante informações à sua aprendizagem;
6. Proporcionar aos estudantes comunicação online por meio de mecânicas que promovam desafio, competição e curiosidade;
7. Relacionar os elementos das interfaces à linguagem gráfica adotada, configurando-os como uma extensão da própria narrativa.

Com essas diretrizes, atestou que “[...] os conceitos e tópicos de gamificação no objeto de aprendizagem buscam construir dinâmicas que invistam na motivação intrínseca do aluno” (BUSARELLO, 2016, p. 319). Destacou ainda que, a narrativa ofertada em histórias pode contribuir na criação de um cenário lúdico, propiciando a interação do estudante com as mecânicas do jogo e conduzindo-o a construção do conhecimento.

²⁴ LIBRAS é a sigla para Língua Brasileira de Sinais. Esta condiz à língua oficial da comunidade surda brasileira.

Diante de tais orientações para a criação de OAG, identificamos algumas similaridades, como: propor objetivos, organizar o conteúdo a ser ofertado, conhecer o perfil dos estudantes, selecionar elementos de jogos que promovam a motivação e o trabalho colaborativo, ofertar narrativa, desafios e feedbacks, propor mapa conceitual e navegacional, entre outros.

Tais orientações estão presentes na MPEDUC (MOTTA; KALINKE, 2019) e nos seis passos para desenvolver projeto gamificado (WERBACH; HUNTER, 2012). Dessa forma, ambas as metodologias – uma para construção de OA e outra para projeto gamificado, respectivamente – podem ser agregadas para amparar a construção de OAG, o que é exposto no Quadro 11 a seguir.

Quadro 11 – Metodologia para o desenvolvimento de OAG

Fases	Descrição
Fase 1: Planejamento	Organizar as informações sobre o OAG: objetivos propostos, objetivo de aprendizagem, conteúdo específico e público-alvo.
	Construir mapa conceitual, mapa de cenário e mapa navegacional do OAG a fim de contribuir com a visualização, a efetivação da programação e o uso do objeto.
	Constituir o roteiro do OAG informando: título do objeto; tecnologia digital a ser adotada para a construção; horas/aulas previstas à exploração pelo estudante; elementos de jogos que promovam engajamento, motivação e colaboração; princípios para a criação de materiais didáticos multimídia; descrever as atividades/desafios, feedbacks e ações previstas nas interfaces do objeto.
Fase 2: Produção	Aplicar o planejamento proposto.
	Elaborar um guia didático para uso do professor, trazendo informações principais do OAG como de aspectos metodológicos, técnicos e formas de avaliação, além de sugestões para uso educacional.
Fase 3: Validação	Realizar teste de viabilidade do OAG buscando identificar sua execução e realizar adequações caso necessário.
Fase 4: Divulgação	Escolher um repositório, preencher os metadados do OAG e realizar a sua postagem visando promover o seu uso/reuso na área educacional.

Fonte: Adaptado da MPEDUC (MOTTA; KALINKE, 2019) e do projeto gamificado (WERBACH; HUNTER, 2012).

Seguindo a concepção da MPEDUC (MOTTA; KALINKE, 2019), as quatro fases apresentadas no quadro anterior podem ser cumpridas de modo não linear. Isso conforme a necessidade do professor em avançar e/ou refazer o planejamento, realizar ajustes no OAG, elaborar guia didático ou outra ação à concepção do material didático.

Informamos que tal metodologia foi adotada e ofertada aos professores no desenvolvimento de seus OAG de Matemática. Nesse contexto, na subseção seguinte expomos estudos sobre o uso de OAG no processo de ensino.

2.4.3. Uso de OAG no processo de ensino

Percebemos na literatura um movimento inicial de estudos sobre OAG, especificamente direcionado na formação docente (PADILHA, 2018) e nos processos de ensino (DE GRANDE, 2016; CASTILHO, 2018) e de aprendizagem (BUSARELLO, 2016; MARTINEZ, 2019). Uma vez que os OAG podem criar um ambiente desafiador, oportunizando engajamento, interesse e participação dos estudantes para a aprendizagem (DE GRANDE, 2016; MARTINEZ, 2019) é oportuno ao professor investigar tal recurso de modo a adotá-lo/criá-lo, visando auxiliar em suas práticas pedagógicas.

Nessa visão, Padilha (2018) assinala que é fundamental o professor articular o planejamento de produção do objeto à proposta didática pedagógica. Assim, a oferta de elementos de jogos, como objetivos, regras, fases, missões, níveis e feedbacks, quando vinculada ao conteúdo curricular, pode propiciar novos direcionamentos aos processos educativos, engajando os estudantes na exploração do recurso e no entendimento de conceitos matemáticos.

Corroborando, Martinez (2019) indica contemplar no OAG propostas interativas como textos, imagens, animações e simulações, alegando que esses recursos podem despertar a autonomia e a capacidade de compreensão do estudante em busca da aprendizagem. A pesquisadora constatou tais aspectos ao ofertar a criação de OA gamificado 2D²⁵ para abordagem comercial em serviços de supermercados. Nessa ação, os estudantes puderam desenvolver competências, habilidades e atitudes necessárias para atuarem no mundo do trabalho, isso devido as propostas de aprendizagem planejadas e sugeridas para suprir suas necessidades.

²⁵ Para a computação gráfica, 2D significa bidimensional (duas dimensões: comprimento e largura), apresentando imagens planas sem profundidade. Já 3D significa tridimensional (três dimensões: comprimento, largura e altura), representando imagens espaciais.

Destacando, também, o movimento do planejar e produzir OAG para público específico, Busarello (2016) orienta interligar elementos de jogos com o conteúdo a ser estudado, relacionando as metas do personagem e a aprendizagem de um conceito. Essa ligação pode possibilitar ao estudante experimentar a fantasia, a curiosidade e o desafio, estimulando a satisfação, a confiança, o interesse e o envolvimento. Para ele, é responsabilidade do professor analisar os processos de desenvolvimento desses recursos para oportunizar a aprendizagem, identificando os elementos de jogos condizentes à proposta e ajustando aos objetivos almejados. Indica ainda o uso de materiais multimídia, como vídeos, imagens, textos, entre outros, para a concepção de OAG.

Por fim, Padilha (2018) aconselha ao professor a busca por formação para apropriação de conhecimentos sobre OAG e promoção de práticas diferenciadas nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. Assim, destaca a importância de o professor organizar, planejar e criar OAG, mediando o seu uso pelos estudantes. Reforça ainda a proposição do ensino de conteúdo curricular por meio de uma situação imersiva do estudante no OAG, como a utilização de narrativa, atividades na forma de missões, entre outros elementos como regras, níveis e feedbacks, oportunizando o desenvolvimento de habilidades e processos cognitivos.

Diante do exposto, compreendemos que os OAG podem oportunizar novos direcionamentos ao ensino de Matemática, cabendo ao professor conhecer essa tecnologia, planejando o seu uso para fins educacionais. Nesse sentido, reforçamos as indicações de Busarello (2016), Padilha (2018) e Martinez (2019) para o planejamento e a construção de objetos personalizados, elegendo softwares e elementos de jogos específicos no intuito de promover transformações educacionais. Mediante essa conduta, o professor deixa de ser consumidor de recursos digitais educacionais e passa a ser produtor dessas tecnologias, mobilizando conhecimentos e experiências profissionais/pessoais, impactando na sua formação.

Com relação a softwares, na próxima seção compartilhamos algumas informações técnicas sobre os ambientes virtuais *Genially* e *ThingLink* para a criação de OAG.

2.5 Ambientes Virtuais para criação de OAG

Nesta seção apresentamos os dois ambientes virtuais para criação de OAG: *Genially* e *ThingLink*. No decorrer dela, destacamos as especificidades, interfaces e principais elementos para a programação e criação de OAG.

2.5.1. *Genially*

O *Genially* é um ambiente virtual²⁶ para criação de conteúdo animado e interativo. Criado em 2015 por Juan Rubio, Luis García e Chema Roldán, visa modificar as formas de apresentação, comunicação e ensino, sendo utilizado por usuários de diversas áreas, como administrativa, marketing e educacional.

No site²⁷ do *Genially* tem indicações de como criar materiais didáticos interativos para diferentes níveis de ensino, contando com a opção de gamificá-los. Assim, oportuniza o desenvolvimento de projetos utilizando imagens, textos, vídeos, sons e outros recursos, possibilitando formas diferentes de aprendizagem e de alterações no espaço escolar.

O *Genially* é gratuito e possui pacotes *Premium* pagos com alguns comandos e benefícios extras ao usuário. Nesta pesquisa utilizamos o pacote gratuito por ofertar uma variedade de modelos e comandos, permitindo a criação de OAG sem a necessidade de migrar para um plano pago.

Para acessá-lo, devemos primeiramente criar uma conta específica ou usar alguma já existente, como da *Google*, *Facebook* ou *LinkedIn*. Após isso, o usuário poderá acessar o painel de modelos de criação, como mostra a Figura 3.

²⁶ Compreendemos ambiente virtual como o espaço que oferta condições para o usuário poder explorar, interagir e/ou produzir materiais, entre outras ações que proporcionam informações e conhecimentos (CRUZ, 2001; LAU *et al.*, 2002; CASTILLO, MENDES, 2019).

²⁷ Disponível em: <https://genial.ly>. Acesso em: 10 set. 2023.

Figura 3 – Painel de modelos de criação do Genially

Fonte: www.genial.ly

De acordo com esse painel, temos os seguintes modelos:

- **Apresentações:** modelos no formato de slides para apresentação de conteúdos por meio de elementos animados e interativos como menu, mapas e vídeos;
- **Infográficos:** modelos de infográficos para a exibição de informações de forma visual, gráfica e interativa;
- **Gamificação:** modelos com estrutura e elementos de jogo para a criação de conteúdo gamificado;
- **Imagem interativa:** modelos para expressar imagens com informações multimídia, como vídeos, imagens, mapas e textos;
- **Apresentação de vídeo:** modelos de vídeos para a criação de conteúdo reproduzido automaticamente com efeitos pré-animados;
- **Guiar:** modelos de catálogos informativos para a escolha de produtos/serviços;
- **Materiais de treinamento:** modelos para apresentação de unidades didáticas contando com desafios e autoavaliação;

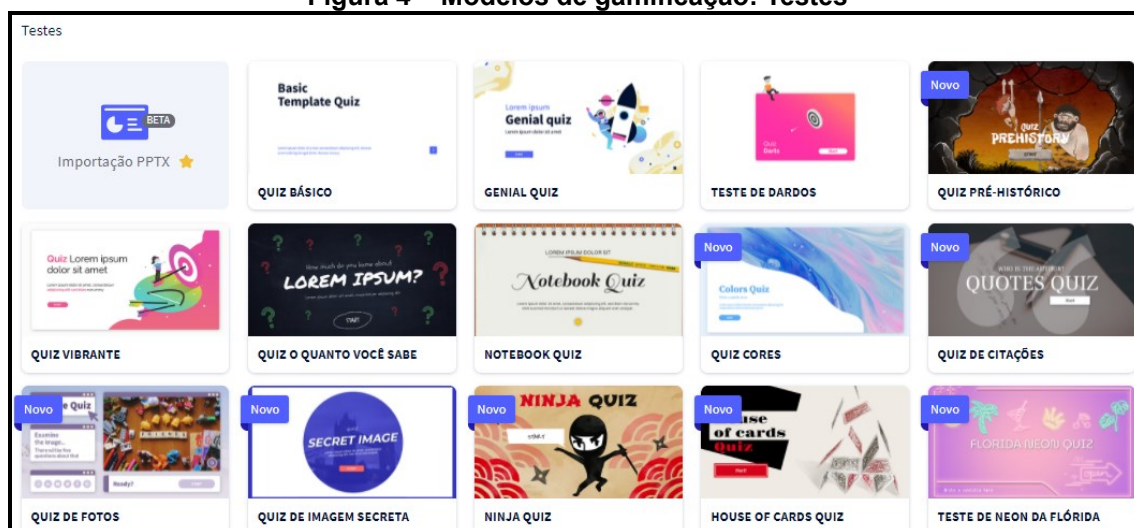
- Mais: modelos para identificação de dados profissionais como currículos e cartões; convites para festas e eventos sociais; além de cartões e *posts* informativos;
- Criação em branco: exhibe as dimensões de modelos variados para a construção de material.

Como o foco desta pesquisa são os OAG, escolhemos os modelos “Gamificação” e “Criação em branco” por propiciarem a inserção de elementos de jogos, como, por exemplo: narrativa, progressão, restrições, feedbacks, desafios, conteúdos desbloqueáveis, níveis, entre outros. Os demais modelos não foram adotados, pois não condiziam à temática proposta ou já estavam contemplados nela, como a “Imagem interativa”.

Na sequência, apresentamos os modelos “Gamificação” e “Criação em branco” para a programação de OAG.

O modelo “Gamificação” disponibiliza três categorias: Testes, Jogos e *Breakouts*²⁸. Em Testes, há modelos de questionários (quizzes); em Jogos, modelos de tabuleiros, jogos da memória, caça-palavras e outros; em *Breakouts*, modelos de *Escape Room* que são considerados jogos de fuga mediante a resolução de algum enigma/missão. As Figuras 4, 5 e 6 apresentam, respectivamente, alguns modelos gratuitos dessas três categorias.

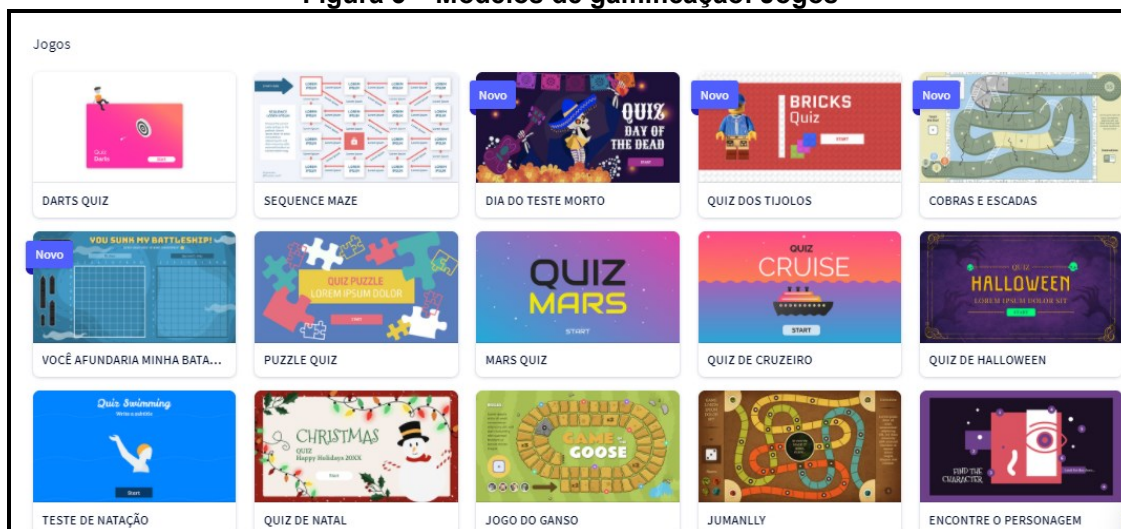
Figura 4 – Modelos de gamificação: Testes



Fonte: www.genial.ly

²⁸ *Breakouts* corresponde aos jogos de fugas como *escape game* ou *escape room*. No *Genially*, eles ocorrem mediante a resolução de algum enigma/missão em ambiente virtual.

Figura 5 – Modelos de gamificação: Jogos



Fonte: www.genial.ly

Figura 6 - Modelos de gamificação: *Breakouts*

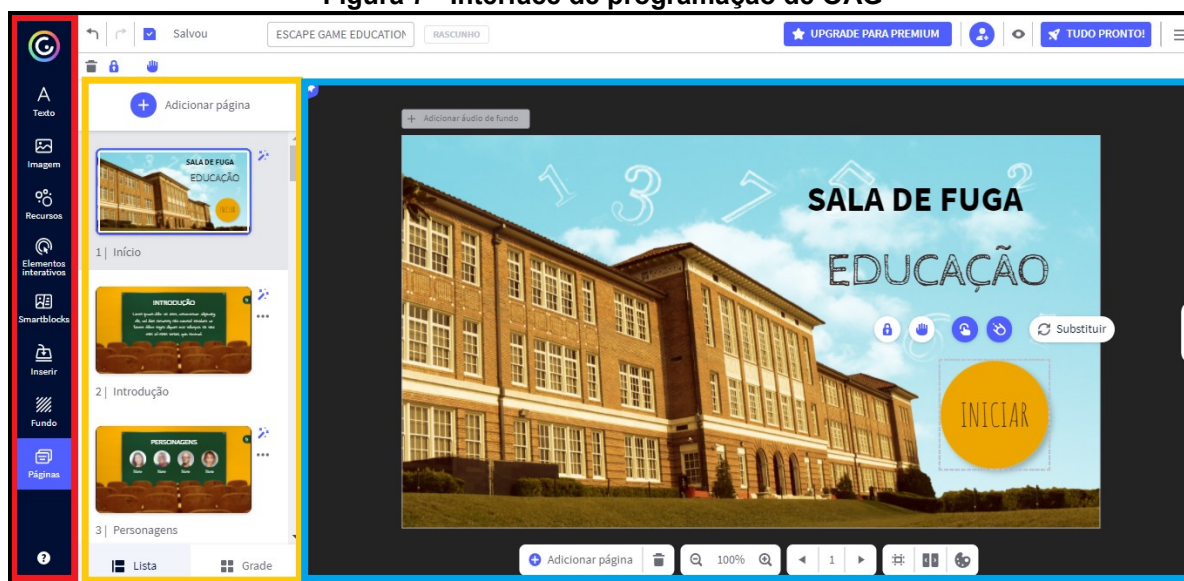


Fonte: www.genial.ly

Diante destas possibilidades, elegemos as categorias Jogos e *Breakouts* para o desenvolvimento de OAG. Essa escolha decorreu mediante experimentação de propostas gamificadas em OA envolvendo elementos, como narrativa, missão e coleção. Esses elementos não ficaram evidentes na categoria Testes, resultando na eliminação dela nessa investigação.

Escolhendo algum modelo de gamificação (Figuras 5 e 6), o sistema exibe-o em uma interface para programação, como mostra a Figura 7.

Figura 7 - Interface de programação de OAG



Fonte: www.genially.ly

Nessa figura, contornamos de vermelho, amarelo e azul as áreas de comandos. Na coluna esquerda (contorno vermelho), temos os respectivos comandos:

- Texto: dispõe diferentes padrões de fontes para texto;
- Imagem: possibilita a inserção de imagens do computador, da web ou das disponibilizadas no banco de imagens do *Genially*;
- Recursos: mostra alguns ícones, mapas, ilustrações e formas geométricas;
- Elementos interativos: oferta botões, marcadores e números;
- *Smartblocks*: traz dados, tabelas e gráficos;
- Inserir: comando para a inserção de áudio, vídeo e outras mídias disponíveis na web ou no computador;
- Fundo: propicia a inserção de fundo de tela importando imagem do computador, da web ou daquelas disponibilizadas no *Genially*;
- Páginas: são as interfaces do objeto (coluna “central” com contorno amarelo);
- Interrogação: central de ajuda para sanar dúvidas sobre funcionalidades dos comandos supramencionados.

Como recém-mencionado, a coluna central (contorno amarelo) mostra todas as interfaces do objeto. Nela, o professor pode selecionar a tela que desejar e realizar a inserção de textos, imagens, áudios, vídeos, questionários e outros

recursos, conforme o seu planejamento. Além disso, pode excluir, duplicar e inserir novas interfaces ou importar outras específicas de qualquer modelo disponível no *Genially*, integrando-as ao projeto.

Outros comandos disponibilizados são os de transição, navegação e inserção de código secreto. A transição corresponde ao modo em que a interface aparecerá quando executada, podendo ser na horizontal, na vertical ou no centro. A navegação remete ao modo em que as interfaces do OAG serão reproduzidas, podendo inserir setas de avanço/retorno, vídeo, modo automático ou restrito conforme exploração. Já na opção de inserção de código secreto, programamos o avanço para a próxima interface com a condição de que o estudante digite corretamente o código secreto, que deverá ser descoberto no decorrer de uma missão.

Na coluna da direita (contorno azul), aparece a interface do modelo de gamificação escolhido e que será personalizado e programado. Para tanto, a cada elemento interativo inserido nela, como, um botão de iniciar, temos cinco opções de ações: bloquear, arrastar, interatividade, animação e substituir. A Figura 8 evidencia elas, respectivamente.

Figura 8 – Ações nos elementos interativos



Fonte: Adaptado de www.genial.ly

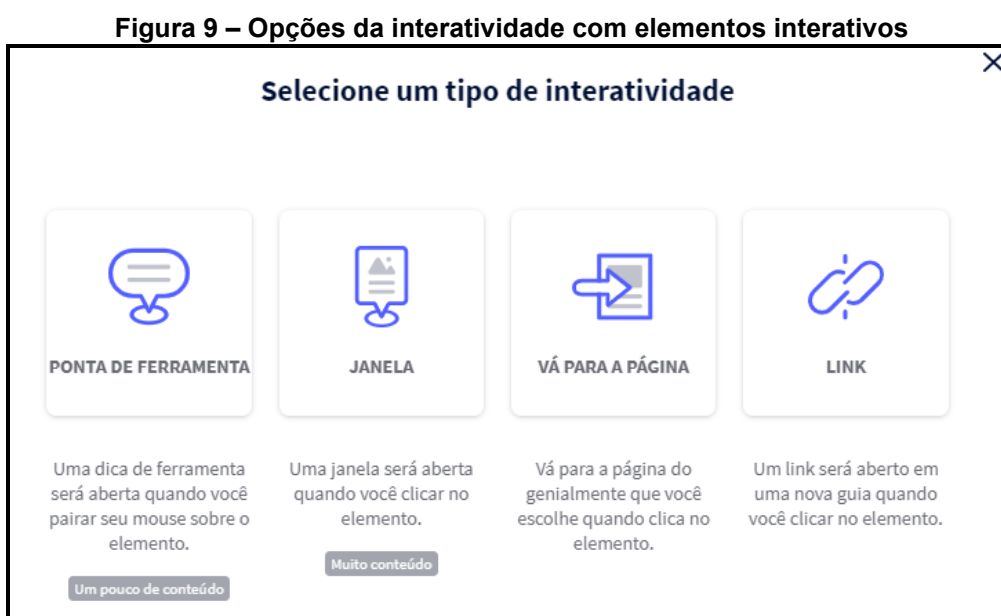
Observando essa figura, a ação “bloquear” é evidenciada pelo ícone cadeado. Quando ele está fechado, impede que o usuário movimente e modifique o elemento, como mudar a cor e o texto do botão iniciar. Já quando está aberto, o elemento pode ser movimentado e alterado.

A ação “arrastar” é representada pelo ícone mão. Quando ela está em azul, significa que o usuário pode arrastar o elemento em qualquer parte da interface, caso contrário, não é possível.

Já a ação “interatividade” é simbolizada pelo ícone de uma mão com o indicador apontando para cima. Quando ele está em azul, sinaliza que existe uma programação nesse elemento que pode ou não ser alterada, isso geralmente ocorre quando se adota modelos já pré-programados. Caso não esteja em azul, significa que não há nenhuma programação.

Um exemplo para a interatividade é a inserção de textos, imagens, vídeos, questionários ou links no OAG. Nesses, podemos programar ações como: ao clicar no ícone de um mapa, exibem-se informações (digitadas/faladas/animadas) específicas sobre determinado desafio; ao passar com o mouse sobre algum avatar, aparecem informações a respeito dele; quando clicar sobre um link, é encaminhado para site específico; entre outras opções.

Para programá-las, basta selecionarmos o elemento em forma de texto, imagem, vídeo ou outro, clicar sobre o ícone “interatividade” e elencar algum dos comandos “Ponta de Ferramenta”, “Janela” ou “Link”, como mostra a Figura 9.



Fonte: www.genial.ly

Da figura acima, o comando “Ponta de Ferramenta” é ideal para apresentar informações sobre imagens/textos. Isso pode ser efetuado também pelo comando “Janela”, mas nela cabem informações breves. O “Link” destina-se a inserção de

endereços eletrônicos, podendo direcionar o estudante a outro site ou importar informações para a interface do OAG. Já o comando “Vá para a Página” é utilizado para programar a mobilidade das ações do estudante com o objeto. Quando selecionado, tem-se o seguinte painel de programação exibido pela Figura 10.



Fonte: www.genial.ly

Diante dessa figura, percebemos que os elementos interativos podem ser programados intuitivamente pelo professor, visando a interatividade do estudante com o recurso. Como, por exemplo: ao clicar no botão iniciar, o estudante será encaminhado para a introdução. Esse movimento decorre da programação da interface início (tela miniatura em azul-escuro) para a introdução (tela miniatura cujo círculo do canto superior esquerdo está destacado de azul).

Portanto, por meio de um *click* em algum elemento interativo programado, o estudante pode ser direcionado a alguma interface ou link que oferta vídeo, informação, questionário ou outro material condizente à proposta educativa. Nessa direção, tais ações e comandos podem conferir o acesso a materiais multimídia, oportunizando o uso de elementos de jogos como: avatar, níveis, desafios, feedbacks, entre outros.

Após apresentação dos comandos para a “interatividade”, passamos a observar a ação “animação”. Essa refere-se à animação do elemento interativo que

aparece quando a interface é projetada ou quando o usuário conduzir o mouse sobre ele, podendo programar efeitos como *zoom*, quicar, girar e outros.

Por fim, a ação “substituir” indica à opção de substituir o elemento por outro como um novo botão, imagem, flecha, entre outros disponíveis no computador, na web ou propostos no *Genially*.

Essas são as ações e os comandos principais para desenvolver um OAG. Após elaborar o seu recurso digital, o professor poderá selecionar o comando de reutilizável, permitindo assim que outras pessoas adotem o seu objeto e/ou o modifiquem conforme intencionalidades. Além de alocar o OAG no referido ambiente, também poderá compartilhá-lo no meio educacional mediante link, *iFrame*²⁹, e-mail, redes sociais, *Google Classroom* e *Microsoft Teams*.

Portanto, o professor poderá utilizar diferentes formas para divulgar seu material e promover o ensino de Matemática. Entretanto, frisamos que o objeto é executado de modo online por meio do computador, tablet, smartphone, lousa digital ou outra tecnologia que permita tal acesso e exploração.

Quanto ao modelo “Criação em branco”, há uma variedade de modelos, como apresentação, infográficos, *posts* e cabeçalhos, além da opção de escolher medidas das interfaces para a produção do objeto. Após a escolha de um deles, o professor recai na interface para criar e programar o OAG, usando os comandos já especificados na Figura 9.

Com isso, o professor poderá escolher plano de fundo, imagens, vídeos, textos, links e outros elementos, incluindo interfaces de outros modelos do *Genially*, para compor seu OAG. Nesse movimento, irá programá-lo buscando garantir as qualidades pedagógicas e técnicas do objeto, visando contribuir com os processos educativos.

²⁹ *iFrame* é um código em HTML que permite a inserção de qualquer tipo de mídia na estrutura de códigos de um site.

2.5.2. ThingLink

O *ThingLink*³⁰ é um ambiente virtual para criação de material interativo de livre acesso, concebido em 2010 por Ulla Engeström e Janne Jalkanen. Nessa época, as criadoras o ofertaram com a intenção de promover a interatividade entre imagens na internet. Após algum tempo, ampliaram as funcionalidades para outros recursos multimídia com a finalidade de oferecer serviços para as áreas de marketing e Educação.

Nesse contexto, tal ambiente destina-se à criação de imagens e vídeos interativos em 2D e 360°, integrando diferentes materiais como links, textos, imagens, músicas e vídeos para proporcionar experiências de aprendizagem. No site do *ThingLink* há informações que os tours virtuais ofertados nele podem oferecer aos estudantes acesso a ambientes e situações reais que nem sempre estariam acessíveis a eles. Assim, por meio da possibilidade do tour virtual, podem vivenciar experimentações e desenvolver habilidades, tornando-se fluentes no uso de múltiplas formas de mídia.

Atualmente o *ThingLink* está disponível na web, no *App Store* para smartphones com sistema iOS, e no *Google Play* para aparelhos com *Android*. Disponibiliza planos de uso gratuito e pago. Utilizamos nesta pesquisa o pacote gratuito, pois a variedade de modelos e comandos ofertados para a elaboração de OAG foram suficientes, não necessitando a contratação de planos extras.

Para acessar o ambiente, o usuário pode criar uma conta específica ou usar uma conta já existente do *Google*, *Facebook*, *Microsoft*, *Twitter* ou *Clever*. Realizando o acesso, será encaminhado à sua página pessoal e, ao clicar no botão “criar”, lhe será exibida uma interface para escolha de conteúdo interativo, como expõe a Figura 11.

³⁰ Site oficial: <https://www.thinglink.com>. Acesso em: 10 set. 2023.

Figura 11 – Interface para escolha de conteúdo interativo do *ThingLink*



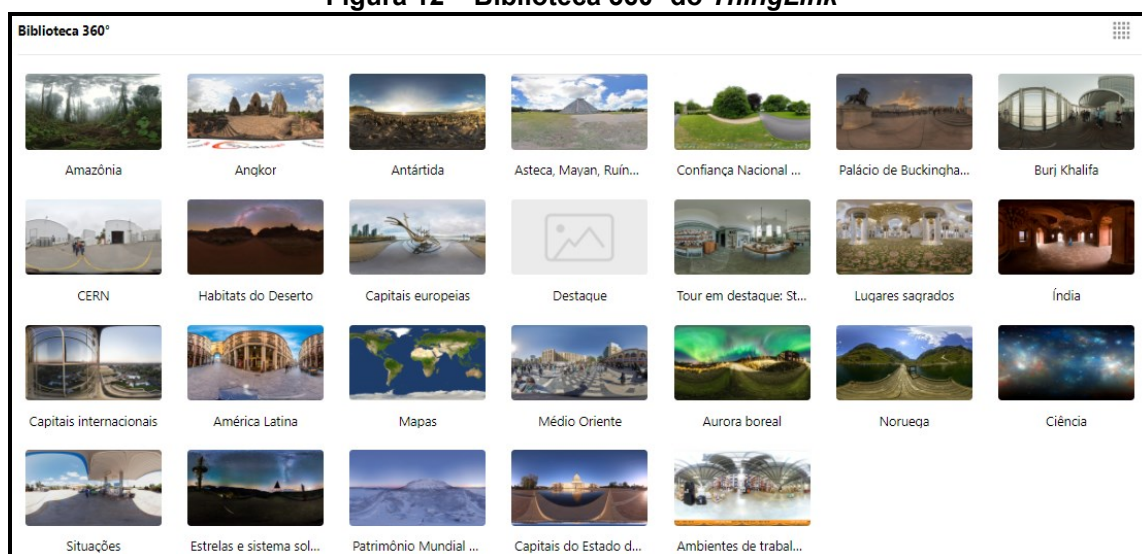
Fonte: www.thinglink.com

Conforme a figura apresentada, dos conteúdos interativos apresentados, destacamos possibilidades de utilizar: tela em branco, imagem, imagem em 360° ou passeio virtual, mapa, infográfico, vídeo ou vídeo em 360°, experiência com Realidade Virtual (RV), linha do tempo, entre outros modelos.

Frisamos que estes conteúdos dependem de imagens e vídeos para serem aprimorados. Além disso, os modelos em 360° disponibilizam a opção da RV sem a necessidade de óculos 3D, oportunizando ao usuário, momentos de imersão e interatividade com o objeto.

Assim, o professor, ao escolher o tipo de conteúdo interativo que irá criar, poderá carregar do seu computador, *Google Drive*, *OneDrive* ou *Canva*, alguma imagem/vídeo estático ou em 360°. Também, pode buscar no *ThingLink* modelos disponíveis na Biblioteca 360°, como mostra a Figura 12.

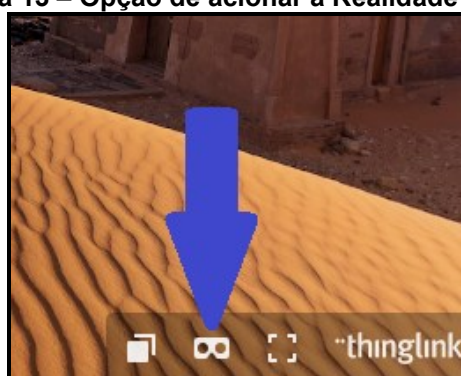
Figura 12 – Biblioteca 360° do ThingLink



Fonte: www.thinglink.com

Tal biblioteca é uma coleção com curadoria de imagens e vídeos em 360° de lugares históricos e culturais registrados por fotógrafos profissionais. Esses materiais podem ser utilizados para a construção de OAG oportunizando experiências de aprendizagens imersivas, como a RV. A respeito dessa, quando o professor escolher alguma imagem/vídeo em 360° da biblioteca do *ThingLink* ou do seu computador, o sistema automaticamente mostrará o comando para habilitar a opção RV. Na Figura 13 destacamos esse comando.

Figura 13 – Opção de acionar a Realidade Virtual



Fonte: www.thinglink.com

Quando acionado a RV, o sistema promove um ambiente virtual em 3D propiciando ao estudante a sensação de imersão sem recorrer ao uso de óculos específico, sendo uma característica diferencial desse ambiente.

A respeito da imagem em 360° e vídeo em 360°, o ambiente virtual *ThingLink* sugere algumas especificações, como:

- Imagem em 360°: capturar imagem utilizando câmera com a opção de criar imagem equirretangular, proporção 2:1 *pixel*, como a da *Samsung Gear 360*, *Insta 360 One* e *RICOH Theta*;
- Vídeo em 360°: salvar vídeo no formato MP4, M4A ou MOV, proporção 2:1 *pixel* e resolução 3840x1920, tendo no máximo 10 GBs.

Considerando o quesito programação de OAG, após escolha da imagem ou do vídeo, o sistema carrega esse material e disponibiliza uma interface de programação inicial, como a evidenciada pela Figura 14.

Figura 14 – Interface de programação inicial do conteúdo interativo



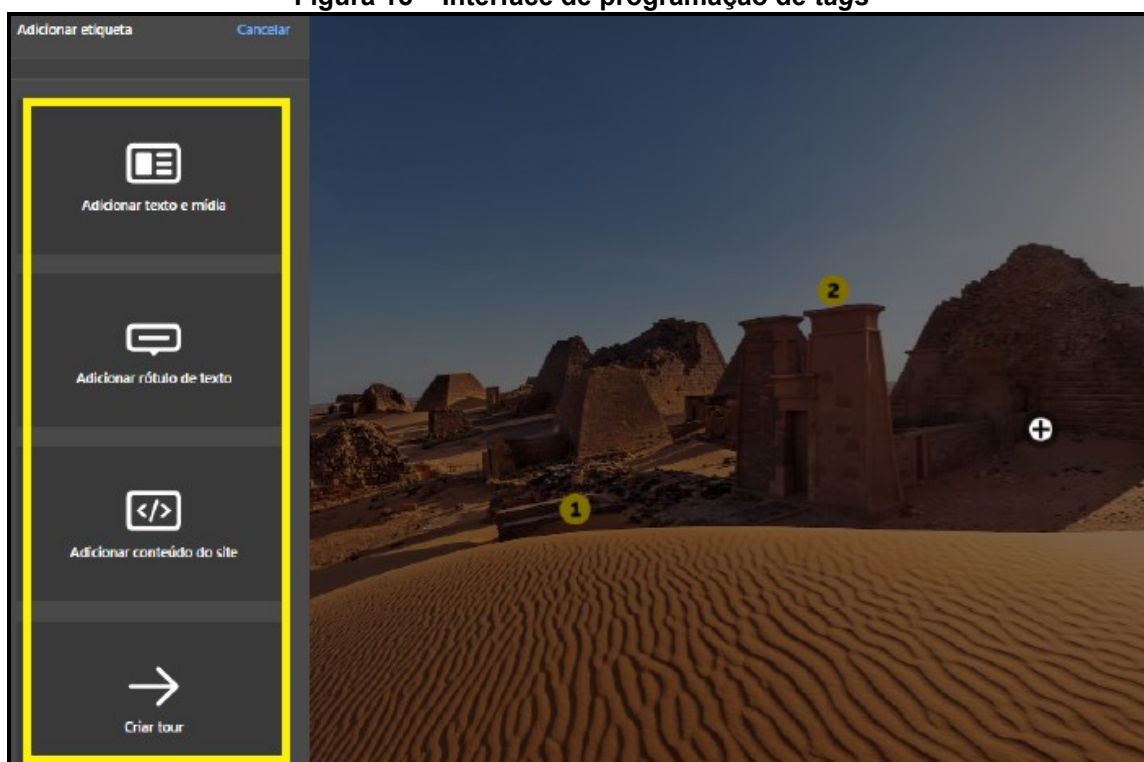
Fonte: www.thinglink.com

Na figura exposta, existem três opções de comandos:

- *Add tag* (adicionar etiquetas): utilizada para adicionar *tags*³¹ no objeto;
- *Settings* (definições): possui opções para customizar as *tags* com cores e efeitos, além de inserir áudios e efeitos sonoros na execução da imagem/vídeo;
- *Done* (feito): salva as alterações realizadas no objeto.

Quanto ao “*Add tag*”, ao clicar em tal comando, uma *tag* será inserida no plano de fundo e o professor terá as seguintes opções: adicionar texto e mídia, adicionar rótulo de texto, adicionar conteúdo do site ou criar um tour. A Figura 15 sinaliza, com contorno amarelo, tais comandos de programação.

³¹ As *tags* do *ThingLink* correspondem a etiquetas com conteúdos (textos, imagens, vídeos, sons, links, outros) posicionadas nas imagens e nos vídeos.

Figura 15 – Interface de programação de *tags*

Fonte: www.thinglink.com

Conforme a figura exposta, cada *tag* pode ser programada com as seguintes possibilidades:

- Adicionar texto e mídia: exposição de texto, imagem, vídeo, quizz e outros recursos, e upload de áudio (gravação);
- Adicionar rótulo de texto: apresentação de informação textual;
- Adicionar conteúdo do site: inserção de link de acesso a recursos multimídia, como vídeos e infográficos alocados na web;
- Criar tour: importação de outro conteúdo interativo desenvolvido e disponibilizado no *ThingLink* de modo a integrá-lo ao objeto em construção.

Levando em conta esse contexto, o professor pode elaborar o seu OAG utilizando alguma imagem ou vídeo, e por meio de *tags* interativas, organiza e programa os materiais para posterior uso educacional. Nesse agir, citamos como exemplos: numerar as *tags* propondo o caminho a ser trilhado pelo estudante; trazer materiais diferenciados, como áudio de missão e imagens sobre ela; exibir texto escrito informando um desafio a ser cumprido; disponibilizar links para quizzes e vídeos referentes ao conteúdo; imagem de mapas de tesouro desse caminho; outros. Nesse movimento, o OAG é programado para proporcionar ao estudante a interatividade com materiais multimídia alocados nas *tags*, a construção de

conhecimentos curriculares específicos e habilidades, como raciocínio lógico, criatividade e senso de direção.

Por fim, após concluir a programação do objeto, o professor terá as seguintes opções de compartilhamento: incorporar mídia (*iFrame*), compartilhar link e publicar nas redes sociais (*Google Classroom*, *Microsoft Teams*, *Facebook*, outras). Diante disso, o OAG poderá ser distribuído em diferentes meios online e repositórios educacionais, conforme a opção do professor.

Em face ao exposto, presumimos que ambos os ambientes – *Genially* e *ThingLink* – podem propiciar aos professores a construção de OAG sem a necessidade de conhecimentos avançados de programação, como defendido por Motta e Kalinke (2019). Logo, por meio de elementos interativos, como botões, marcadores e *tags*, é possível agregar ao objeto materiais multimídia e elementos de jogos, como narrativa, aquisição de recursos, cooperação, missão, entre outros, promovendo estratégias gamificadas que envolvam os estudantes em vista a aprendizagem de conteúdos curriculares.

Na próxima seção mostramos estudos sobre MOOCs para embasar compreensão e elaboração do curso MOOC desta pesquisa e do produto educacional.

2.6 Curso Online Aberto e Massivo (MOOC)

Nesta seção expomos estudos sobre MOOCs, destacando: compreensões, características, classificações, metodologias para criação e uso de MOOCs na formação continuada. Tais assuntos foram tratados devido à necessidade de compreendê-los para posterior elaboração e mediação do MOOC dessa pesquisa, e que, após reformulações, implicou no produto educacional.

2.6.1. MOOC: definição e compreensão

Despontam no cenário da EaD modelos de cursos a distância que possuem como base estrutural e funcional os AVA considerados “[...] basicamente um software que oferece diversas ferramentas tais como: fóruns, quiz, questionários - que auxiliam nas atividades educacionais realizadas de forma virtual” (NUNES; ROSITO, 2019, p. 32). Segundo Nunes e Rosito (2019), um dos AVA mais utilizados atualmente é a plataforma *Moodle* por viabilizar a construção de cursos online por intermédio de recursos interativos e audiovisuais, propiciando a exposição de conteúdos estruturados ou semiestruturados.

Recorrendo à utilização de AVA e de ferramentas como a Web 2.0, o MOOC vem sendo desenvolvido e ofertado em diferentes contextos formativos. Nesse enfoque, “[...] dentre os vários meios de aprendizagem oriundos do avanço da EaD, os MOOC se destacam, por serem cursos online abertos, que permitem o acesso de muitas pessoas a conteúdos específicos” (MORAES; SILVEIRA, 2020, p. 243).

Bates (2017) indica que o termo MOOC foi utilizado pela primeira vez em 2008 durante o curso *Connectivism and Connective Knowledge*, projetado por George Siemens, Stephen Downes e Dave Cormier e disponibilizado pela Divisão de Extensão da Universidade de Manitoba, Canadá. Tal curso contou com a participação online de 27 estudantes matriculados pagantes e de 2.200 estudantes matriculados na versão gratuita online. Nessa situação, “Downes classificou este curso e os outros que foram oferecidos como conectivista ou cMOOCs, devido ao seu design” (BATES, 2017, p.198).

Ainda, Bates (2017) explica que o termo MOOC começou a ganhar uma proporção global em 2011, quando três cursos na área de ciência da computação foram apresentados pela Universidade de Stanford, dos Estados Unidos da América, contando com mais de 160.000 inscritos. Desde então, os MOOCs estão sendo utilizados como suporte à formação e a educação continuada, viabilizando experiências educacionais e desenvolvimento de aprendizagem básica conceitual.

Nesse movimento, Mattar (2013) enfatiza que os MOOCs podem ser acessados e utilizados em diferentes plataformas, sem a necessidade de pré-requisitos para a participação. Seu uso depende da internet, sendo gratuito e disponibilizado por instituições de ensino mediante plataformas virtuais.

Como materiais para os MOOCs, Bates (2017) indica os Recursos Educacionais Abertos (REA) como essenciais para a promoção e a qualidade de materiais educacionais. Motta (2021a) afirma que os REA são recursos didáticos digitais desenvolvidos para domínio público, ou seja, estão registrados em uma licença aberta de utilização, sendo “[...] imprescindíveis, no sentido de permitir que as informações sejam livremente acessadas, reusadas, remixadas e redistribuídas” (NUNES *et al.*, 2017, p. 123).

Para Bates (2017), alguns MOOCs podem ser considerados REA se forem de acesso livre ao uso educacional. Nessa concepção, podem disponibilizar diversos formatos de materiais digitais, como textos, vídeos, questionários e OA, possibilitando a divulgação do conhecimento de forma aberta, massiva e gratuita.

Nunes *et al.* (2017, p. 125) compreendem os MOOCs como uma “[...] nova metodologia de formação, a qual busca integrar conteúdos mais interativos e dinâmicos, como conexão com servidores hospedeiros de ambientes de realidade virtual, a utilização de plataformas diferenciadas e de OA interativos”. Nessa perspectiva, percebemos uma “[...] crescente demanda por esses cursos e maior diversidade de recursos tecnológicos e de instituições produtoras de MOOC” (MORAES; SILVEIRA, 2020, p. 241) na área educacional.

Posto isso, consideramos MOOC como curso online aberto que visa atender a um número grande de participantes, podendo contribuir com a formação profissional/pessoal. Necessita de ambiente digital para funcionamento e disponibilização de REA, possibilitando uso, reuso e redistribuição desses recursos.

Com esse entendimento, na próxima seção destacamos as características e classificações de MOOCs para a compreensão e classificação do MOOC dessa pesquisa, assim como o produto educacional.

2.6.2. Características e classificações de MOOCs

Por mais que os MOOCs apresentem uma gama ampla de designs, a literatura aponta algumas características e classificações comuns as eles (BATES, 2017). Observando suas características, Bates (2017) as considera como sendo

informações decorrentes das palavras-chave que constituem o termo MOOC - Curso, Online, Aberto e Massivo, explicando:

- Curso: os MOOCs são cursos completos organizados por tópicos, unidades ou temas;
- Online: são disponibilizados na internet e ofertados de modo online, acessados mediante recursos tecnológicos, como computador e dispositivos móveis;
- Aberto: pode participar de MOOCs qualquer pessoa, caso tenha acesso à internet mediante computador ou dispositivo móvel. Os materiais disponíveis são REA com licenças abertas, como a *Creative Commons*³²;
- Massivo: os MOOCs possuem escalabilidade infinita, pois independente do número de participantes, seu custo será nulo para as instituições ofertantes caso haja acréscimo de estudantes.

Neste entendimento, Bates (2017) afirma que a combinação das quatro características-chave compõe o MOOC, tornando-o único por ser livre, gratuito e atender de forma massiva os participantes.

Quanto às classificações de MOOCs, Ribeiro e Catapan (2018, p. 55) alertam que “[...] existem fronteiras definidas e autores diversos rotulam os tipos de MOOC sem que exista ainda uma definição consensual dos variados conceitos”. Nesse cenário, Siemens (2012) classifica os MOOCs em duas categorias: cMOOC e xMOOC, sendo:

- cMOOC: são conectivistas prezando características como autonomia, criação, geração do conhecimento e da aprendizagem por meio da interatividade e interação em rede;
- xMOOC: reproduzem o formato de aulas expositivas com foco no conteúdo ofertado em materiais, como vídeos e testes.

Observando os aspectos dos cMOOCs, Mattar (2013) expressa que tais cursos propiciam uma aprendizagem social e informal em contexto de educação online colaborativa e interativa. Corroborando, Ribeiro e Catapan (2018, p. 56) indicam que os cMOOCs “[...] baseiam-se na premissa da colaboração, na construção do conhecimento, sendo centrados nos contextos de aprendizagem”.

³² O *Creative Commons* é uma licença aberta permitindo uma variedade de compartilhamento de materiais. Disponível em: https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt_BR. Acesso em: 10 set. 2023.

Tais pesquisadores acordam que o cMOOC é de natureza conectivista por propor uma abordagem de aprendizagem em rede, em que os estudantes navegam em redes sociais compartilhando conhecimentos (SIEMENS, 2012; MATTAR, 2013; RIBEIRO, CATAPAN, 2018). Ademais, “[...] são mais flexíveis, com conexões entre alunos e tutores, possuem uma estrutura menos rígida de ensino, oferecem unidades menos estruturadas e os alunos percorrem um percurso individual” (MORAES; SILVEIRA, 2020, p. 250).

Já os xMOOCs abordam “[...] o conteúdo e a autonomia de aprendizagem, num formato tradicional das aulas expositivas” (RIBEIRO; CATAPAN, 2018, p. 56), podendo fornecer conteúdos de alta qualidade desenvolvidos por renomadas instituições de ensino (BATES, 2017).

Comparando as duas classificações, Bates (2017) indica que elas possuem filosofias educacionais distintas. O cMOOC dá ênfase no trabalho em rede mediante contribuições dos participantes e o xMOOC foca na transmissão de informações por um especialista. Apurando as características comuns, Gonçalves *et al.* (2015) destacam que tanto o cMOOC quanto o xMOOC utilizam de recursos multimídia, número massivo de participantes e conteúdo fragmentado em unidades/semanas.

No movimento de ampliação de formatos de MOOCs, Ribeiro e Catapan (2018) apresentam outras variações, tais como:

- LOOC: “*Little*” MOOCs que comportam até 100 estudantes;
- sMOOC: “*Social media*” MOOC, acessível de diferentes dispositivos móveis e mídias social;
- aMOOC: “*Adaptative*” MOOC, adota tecnologias de inteligência artificial para detectar estilos de aprendizagem individual, apresentando conteúdos e feedbacks personalizados para estratégias de aprendizagem;
- SPOC: “*Self-Paced Online Course*”, o estudante escolhe o seu ritmo de aprendizagem;
- BOOC: “*Big Open Online Course*”, curso em formato híbrido buscando a união entre o aprendizado (cMOOC) e o feedback personalizado (xMOOC);
- mMOOC: “*Mechanical*” MOOC, direcionado à educação não-formal, não sendo necessários pré-requisitos educativos. O mecânico (“m”) refere-se à ausência de um tutor para conduzir o curso e o fornecimento de uma aprendizagem entre pares;

- SMOOC ou synchMOOC: “*Synchronous*” *Massive Online Course*, possui data de início e de fim. O tutor realiza tutoria em períodos determinados conforme a prazo do curso;
- asynchMOOC: “*Asynchronous*” *Massive Online Course*, não possui data de início e de fim, marcando prazos para as tarefas mais flexíveis;
- madeMOOC: MOOC inovador, orientado para a qualidade por meio do uso de materiais interativos.

Ribeiro e Catapan (2018) afirmam que na constituição dessa variedade de classificações, articularam abordagens, contextos e soluções tecnológicas para harmonizar diferentes conceitos de MOOCs. Diante disso, a concepção de MOOCs continua a evoluir, assim “[...] a necessidade de desenvolver novas taxonomias para MOOC é esperada à medida que a diversidade de tipos e estruturas de cursos massivos emerge” (AMADO; PEDRO, 2018, p. 25).

Desse cenário, o MOOC ofertado nesta pesquisa se enquadra no modelo SMOOC por apresentar data de início e de término, tutorias em fóruns e atividades ao compartilhamento de informações e estudos sobre OAG. Tal modelo proveu a produção dos dados da pesquisa e, após aplicado, foi transformado em xMOOC, sendo o produto educacional do doutorado do PPGFCET.

Na próxima subseção, expomos estudos sobre processos de criação de MOOCs para devida produção do MOOC desta pesquisa e do produto educacional.

2.6.3. Metodologia para a criação de MOOCs

Quanto à criação de MOOCs, a literatura evidencia métodos e dicas para a elaboração da estrutura e do conteúdo propostos e sugeridos nesses cursos. Desses estudos, destacamos os de Costa *et al.* (2015), Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018).

Costa *et al.* (2015) sistematizaram princípios orientadores do desenho e da produção de MOOC, destacando como características imprescindíveis:

1. Ofertar roteiro orientador das atividades propostas indicando temas/tópicos a serem cumpridos e cronograma do curso;
2. Disponibilizar uma variedade de materiais digitais que possibilitem ao cursista

- o acesso autônomo e independente;
3. Dispor vídeos com cerca de 10 minutos de duração a fim de manter a atenção dos cursistas;
 4. Viabilizar fóruns de discussões para haver a interação entre cursistas e administradores/monitores quanto a temática exposta no curso;
 5. Incluir estratégias diferenciadas de avaliação, como atividades interativas automáticas e avaliação por pares, conforme critérios previamente estabelecidos.

Dessas ações, os referidos autores indicaram um conjunto de princípios gerais para amparar o desenho e o planejamento de MOOC, tais como: o curso será desenhado para durar de três a quatro semanas; o tema principal será subdividido em tópicos e cada um terá duração estimada de uma semana; o cursista empregará de quatro a seis horas de estudo semanal para cada unidade; e o curso ofertará fóruns de discussão em cada tópico para apoiar o cursista nos estudos.

Mediante essas informações, Costa *et al.* (2015) denominaram tais diretrizes como “guiões” para criação de cursos MOOCs, tendo a intenção de orientar a elaboração das partes constituintes: estrutura do curso e do conteúdo.

Outro estudo que expôs diretrizes para a criação de MOOCs é o de Nunes *et al.* (2017). Esses autores consideraram alguns itens fundamentais à concepção de um MOOC, sendo eles:

- Escolher o assunto a ser trabalhado recorrendo a materiais didáticos variados e dinâmicos como a oferta de REA;
- Desenvolver cursos que tenham duração de 30 a 200 horas sendo destinados às pessoas que buscam se aprofundar em determinado assunto, mas não garantindo uma formação completa;
- Escolher o ambiente tecnológico em que será alocado o MOOC, permitindo ao cursista acesso aos materiais, interatividade com a plataforma e interação com os demais colegas.

Por meio desses itens, os autores sustentam que “[...] a metodologia dos MOOCs visa a utilização de interação através de mídias interativas” (NUNES *et al.*, 2017, p. 125) priorizando a transposição de práticas pedagógicas. Assim, defendem a oferta e a produção de diferentes mídias integradas e compatíveis com as propostas do MOOC.

Corroborando, Andrade (2018) ressalta que após escolhido o tema, os objetivos de aprendizagem, o público-alvo, o prazo de duração e a plataforma de gerenciamento do MOOC, é importante considerar os seguintes elementos:

- Esboço inicial do curso contendo o levantamento de materiais e prazo para cada semana;
- Criação da identidade visual do curso e estilo dos tutoriais e materiais de apoio para apresentação do conteúdo;
- Pesquisa e seleção/criação de materiais como vídeos, textos e OA, observando suas licenças de uso;
- Roteiro para os vídeos e a condução dos conteúdos em cada tópico;
- Definição dos elementos de interação entre os cursistas visando proporcionar a criação de uma rede como, por exemplo, os fóruns de discussão;
- Organização dos canais de comunicação e os modos de divulgação do MOOC.

Assumindo essas diretrizes, Andrade (2018) comunica que para garantir ao MOOC um ambiente de formação continuada, é “[...] necessário atentar para os requisitos elementares do design específicos para esta modalidade de curso e, principalmente, atentar para os modelos pedagógicos que irão sustentar o ambiente de ensino-aprendizagem” (ANDRADE, 2018, p. 124).

Levando em conta esses elementos específicos, consideramos que os MOOCs da parte experiencial e do produto educacional desta pesquisa apresentam a mesma finalidade formativa, mas diferem quanto as especificidades de oferta. Isso ocorre devido aos modelos que ambos foram concebidos, sendo o primeiro, SMOC, e o segundo, xMOOC. O SMOC por disponibilizar prazo para a realização do curso, vídeos instrucionais e tutoria em fóruns e atividades; e o xMOOC por ofertar prazo indeterminado para a realização do curso, sem limite de participantes, vídeos instrucionais e atividades autoavaliativas. Portanto, tais diretrizes podem ser contempladas na metodologia para criação de MOOCs, considerando a variedade de modelos e finalidades pedagógicas.

Das orientações propostas por Costa *et al.* (2015), Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018), percebemos algumas similaridades, como:

- Realizar planejamento para definir o tema a ser proposto no MOOC e os conteúdos dos tópicos;

- Definir objetivos de aprendizagem, público-alvo, carga horária e plataforma de gerenciamento do MOOC;
- Criar e/ou ofertar materiais em formato de REA;
- Propiciar a interação entre cursistas e tutor;
- Disponibilizar métodos de avaliação aos conteúdos propostos nos tópicos.

Dessas diretrizes, observamos sugestões para organizar e viabilizar elementos estruturais técnicos (estrutura do curso, organização, padronização e qualidade dos materiais) e elementos pedagógicos (metodologias, atividades, fóruns de discussão, REA e processo avaliativo) com o intuito de fomentar um ambiente de formação continuada em MOOC.

Perante essas similaridades, padronizamos as diretrizes para amparar a criação do MOOC desta pesquisa e do produto educacional. Para tanto, consolidamos os “guiões” estabelecidos por Costa *et al.* (2015) aos itens levantados por Nunes *et al.* (2017) e aos elementos de Andrade (2018), apresentando uma metodologia específica para a criação de MOOCs, a qual é exibida no Quadro 12.

Quadro 12 - Metodologia para criação de MOOCs

Dimensão	Ações
Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso	Descrição geral do curso (tema, duração, carga horária, plataforma AVA)
	Público-alvo
	Objetivos gerais do curso
	Estrutura do curso (tópicos)
	Estratégia pedagógica (organização para trabalhar o conteúdo proposto)
	Formas de promover a interação (fóruns de discussão, atividades, outros)
	Métodos de avaliação
	Identidade visual do curso (padronizar material)
Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do curso	Objetivos de aprendizagem
	Conteúdos propostos nos tópicos
	Estratégia pedagógica em cada tópico (fóruns, atividades, leituras sugeridas, outras)
	REA utilizados em cada tópico (uso, produção, adaptação de vídeos, OA, textos, questionários, outros)
	Métodos de avaliação

Fonte: Adaptado de Costa *et al.* (2015), Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018).

No quadro exposto, explicamos os principais itens ao desenvolvimento estrutural do curso e dos conteúdos na proposta do MOOC desta pesquisa, assim como ao modelo xMOOC, conferindo o produto educacional. Neste último, tanto as

formas de promover a interação quanto os métodos de avaliação (fóruns de discussão, atividades, entre outros) foram modificados devido às características do xMOOC, sendo explicados na Seção 4.5 Produto Educacional.

Visando compreensões de como conduzir a formação em MOOCs, na próxima subseção exibimos estudos sobre a utilização de MOOCs à formação docente.

2.6.4. MOOCs na formação docente

No cenário formativo do professor via MOOCs, Nunes *et al.* (2017) apontam que tais cursos podem ser utilizados no processo de formação inicial, continuada e/ou permanente, proporcionando reflexões e repercussões ao trabalho do professor. Gonçalves e Gonçalves (2015) acordam sobre isso e indicam que além de conhecimentos, os professores podem adquirir novas habilidades, atitudes e metodologias que contribuirão ao exercício docente.

Nunes *et al.* (2017) enfatizam que os MOOCs, ao viabilizarem mídias interativas, proporcionam um leque de possibilidades à formação docente. Assumindo esta abordagem, Andrade (2018) levanta a relevância de disponibilizar momentos de interação entre os cursistas conforme abordagens xMOOC e cMOOC, sugerindo fóruns de discussões a fim de oportunizar uma rede de colaboração entre os participantes. Com esses direcionamentos, os MOOCs permitem “[...] conferir protagonismo aos participantes, incentivar sua autonomia e oferecer recursos para uma mediação pedagógica mais colaborativa e sintonizada com as novas mídias” (ANDRADE, 2018, p. 179).

Nesse movimento, os MOOCs podem propiciar ao professor a construção e o compartilhamento de saberes docentes, estes elaborados no decorrer dos processos formativo e experiencial do seu cotidiano escolar (CARDOSO; DEL PINO; DOLORES, 2012). Ademais, quando os cursos são específicos para o uso de tecnologias digitais, podem suscitar o saber tecnológico (MEREDYK, 2019). Informa-se que tais saberes serão detalhados na próxima seção.

Peripolli (2018) pontua que a interação entre os professores oportuniza a troca de ideias, compartilhamento de matérias e de experiências. Segunda a

pesquisadora, nesse cenário os professores mostram-se motivados a conhecer novos recursos digitais e a aplicá-los, viabilizando aulas diferenciadas e atrativas. Reforça ainda a importância de produzir e dispor no MOOC materiais hiperlinks que contemplam *hiperlinks*, imagens, vídeos, OA, infográficos e textos. Esses materiais devem trazer informações essenciais sobre o assunto abordado, possibilitando ao professor desenvolver seu próprio material didático, considerando aspectos pedagógicos, técnicos e cognitivos (PERIPOLLI, 2018).

Para tanto, a referida pesquisadora elenca alguns atributos quanto ao planejamento desses materiais, sendo eles: envolvimento; dedicação; criatividade no desenvolvimento de atividades buscando despertar o interesse do professor; criação de estratégias para o professor desenvolver sua autonomia no curso; momentos de mediação a fim de amparar e orientar o professor na temática proposta; e organização do curso buscando favorecer a qualidade do processo de construção do conhecimento e de incentivar a aprendizagem.

Dos desafios encontrados em cursos de formação docente MOOC, Peripolli (2018) destaca a dificuldade do professor em desenvolver a fluência tecnológica e a pedagógica juntamente. Esta dificuldade também foi sentida por Marcon e Lacerda (2020) que consideram as formas de avaliação e as propostas de mediação para que as tecnologias digitais, na atribuição de atividades pedagógicas, sejam compreendidas e efetivadas.

Tais apontamentos podem provocar reflexões para a organização e a condução de MOOCs, aspirando que o professor possa construir conhecimentos sobre tecnologias digitais e aplicá-las em suas práticas educacionais. Nesse sentido, pode haver transformações dos saberes docentes (TARDIF, 2017; GAUTHIER *et al.*, 2006) e do saber tecnológico (MEREDYK, 2019; PSZYBYLSKI, 2019), refletindo nas ações e na formação do professor.

Dando continuidade sobre a formação em MOOC, outro aspecto levantado em Peripolli (2018) condiz às estratégias tomadas para manter os professores até o término do curso. Neste aspecto, a pesquisadora desempenhou algumas ações, como: ampliação de prazos para a realização de atividades; disponibilidade para auxiliar e tirar dúvidas das atividades no decorrer do curso; aumento dos momentos de interação entre os envolvidos; entre outras. Mesmo adotando tais estratégias, ela percebeu uma diminuição da participação dos professores até o término do curso, especificamente uma taxa de 58% de desistência.

Ao encontro desse diagnóstico, Bates (2017, p. 232) informa que “[...] somente uma pequena proporção conclui com sucesso; no entanto, em termos de números absolutos, ainda são maiores do que nos cursos convencionais”. Almeida (2021) traz o percentual 10% de cursistas que concluem os MOOCs, alegando que por mais que os cursos sejam abertos e gratuitos, diversas pessoas se inscrevem, mas não finalizam os cursos. Dos fatores pela desistência, “[...] tem-se a falta de autonomia de aprendizagem, organização pessoal, desinteresse pelo assunto, estrutura do curso e das avaliações, entre outros” (ALMEIDA, 2021, p. 288).

Porém, por mais que a taxa de desistência seja alta, a formação continuada por meio de MOOCs pode viabilizar a relevância “[...] da colaboração, da troca de informações, de se desafiar a conhecer novas tecnologias, ser autor do seu próprio material didático, aplicá-los em sala de aula” (PERIPOLLI, 2018, p. 13). Essa percepção também foi percebida por Rocha *et al.* (2020) ao investigarem a formação docente durante a pandemia da Covid-19. Segundo os autores, ampliou-se a oferta e a realização de cursos em MOOC para uso pedagógico de tecnologias digitais, fomentando a formação docente com momentos de diálogos e reflexões nesse meio formativo.

Apesar das desistências, ainda os MOOCs são uma forma de oportunizar aos professores a busca por formação e conhecimentos (BATES, 2017). Nesses ambientes formativos, quando propiciados momentos de investigações, questionamentos e reflexões, os saberes docentes e o saber tecnológico podem ser constituídos e reelaborados, conferindo transformações na formação e na prática pedagógica (MEREDYK, 2019, PSZYBYLSKI, 2019).

Perante o exposto, aspiramos que os cursos de formação em MOOCs, como o proposto nesta pesquisa e o produto educacional, possam ampliar oportunidades de aprendizagem e atender às necessidades de formação docente, suscitando o saber docente e o saber tecnológico. Nesse caminho, no próximo capítulo exibimos estudos sobre a formação continuada do professor para o uso de tecnologias digitais, destacando os saberes docentes, o saber tecnológico e os princípios para a criação de materiais didáticos multimídia.

3 FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Visando compreensões e amparo teórico quanto a formação continuada do professor para o uso de tecnologias digitais, neste capítulo apresentamos alguns estudos que abordam os saberes docentes enunciados por Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006). Destacamos, também, o saber tecnológico discutido por Meredyk (2019), Pszybylski (2019) e outros pesquisadores, além de indicações formativas ao professor de Matemática no uso de tecnologias digitais.

Ademais, no intuito de orientar professores na construção de OAG, expomos os 12 princípios para a criação de materiais didáticos multimídia de Mayer (2001).

3.1 Saberes Docentes

Na década de 1980 iniciou-se o movimento pela profissionalização do ensino, realocando os professores no centro de investigações científicas e acadêmicas. Cardoso, Del Pino e Dolores (2012) comentam que uma das contribuições deste movimento foi o reconhecimento da existência de saberes específicos presentes na profissão docente. Estes, decorrentes do processo formativo e experiencial do cotidiano do professor.

Desde então, pesquisadores vem realizando investigações sobre os saberes docentes, levantando aspectos e elementos para compreender e fundamentar a formação docente e prática pedagógica. Dentre eles, destacamos as concepções de Tardif (2017) e de Gauthier *et al.* (2006).

Tardif (2017) defende o estudo da natureza dos saberes docentes como fundamento de uma epistemologia da prática docente. Afirma que o saber possui um “[...] sentido amplo, que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes, isto é, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber, saber-fazer e saber-ser³³” (TARDIF, 2017, p. 61). Nesse âmbito, “[...] pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos

³³ No movimento formativo docente, o saber-fazer corresponde às habilidades técnicas do professor em praticar o saber. Já o saber-ser, corresponde as características pessoais do professor no relacionamento com os outros e em sua profissão (TARDIF, 2017).

coerente, de saberes oriundos da formação profissional e dos saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2017, p. 37).

O referido pesquisador considera o saber docente como sendo heterogêneo, temporal e profissional. Heterogêneo, por ser constituído pela união dos saberes da formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais. Temporal, por ser formado a partir de experiências de vida e carreira. Profissional, pois, o professor, mediante suas experiências e formação, acaba contemplando teorias e metodologias, criando um perfil próprio de ensino.

Sobre tais saberes, Tardif (2017) conceitua os saberes da formação profissional como sendo aqueles transmitidos pelas instituições formadoras de professores, sendo as escolas e as faculdades da área de Ciências da Educação. Os conhecimentos produzidos nessas instituições “[...] se transformam em saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores, e, caso sejam incorporados à prática docente, esta pode transformar-se em prática científica, em tecnologia de aprendizagem” (TARDIF, 2017, p. 38).

Os saberes disciplinares condizem “[...] aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos” (TARDIF, 2017, p. 39). Esses são produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, administrados pela comunidade científica e ofertados pelas instituições educacionais.

Já os saberes curriculares são os vinculados a organização dos saberes sociais ofertados aos estudantes pelas instituições educacionais. “Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos e métodos) que os professores devem aprender a aplicar” (TARDIF, 2017, p. 39), visando inserir o estudante na sociedade.

Por fim, os saberes experienciais resultam do próprio exercício da docência do professor, sendo “[...] baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados” (TARDIF, 2017, p. 40). Desse modo, “[...] incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser” (TARDIF, 2017, p. 40).

O pesquisador ainda frisa que esses saberes não ocorrem isoladamente, mas são socializados de acordo com suas origens e aquisições. Portanto, eles estão

relacionados e fundamentados nas experiências de vida, de formação e de trabalho do professor, considerando o seu contexto socioeducativo e institucional.

Essa visão plural em compreender a natureza dos saberes subjacentes ao professor, também é nítida no trabalho de Gauthier *et al.* (2006). Estes discorrem de um conjunto de conhecimentos que “[...] formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder as exigências específicas de sua situação concreta de ensino” (GAUTHIER *et al.*, 2006, p. 28). Com o interesse de mobilizar esse reservatório para o exercício da docência, os pesquisadores defendem seis saberes: disciplinares, curriculares, das ciências da educação, da tradição pedagógica, experienciais e da ação pedagógica.

Segundo Gauthier *et al.* (2006), os saberes disciplinares se referem ao conhecimento produzido por pesquisadores e cientistas nas diferentes áreas de conhecimento. Cabe ao professor extrair desses saberes aquilo que considera pertinente ao ato de ensinar.

Os saberes curriculares condizem a transformar os saberes produzidos pela ciência num corpus a ser ensinado em programas escolares. Os referidos pesquisadores explicam que por mais que os professores não atuem na criação de programas escolares, é necessário conhecer sobre o assunto. Justificam essa ação, pois por meio desses programas são apresentados os conhecimentos e os saberes produzidos e legitimados socialmente, cabendo ao professor selecioná-los e transformá-los em conhecimentos escolares.

Já os saberes das ciências da educação constituem um conjunto de conhecimentos profissionais adquiridos durante a formação docente, como a organização escolar, didática e aprendizagem. Estes são particulares ao professor e permeiam o conhecer da instituição escolar.

Os saberes da tradição pedagógica correspondem ao saber ministrar aula, relacionados com a representação que os professores têm da escola, dos métodos, estudantes e outros aspectos educacionais. Constituem saberes antes do ingresso em um curso de formação inicial.

Quanto aos saberes experienciais, conferem aos saberes que os professores desenvolvem com base em suas próprias experiências concebidas por pressupostos não evidenciados cientificamente. Para Gauthier *et al.* (2006) torna-se necessário que estes saberes sejam verificados por métodos científicos para serem promulgados e reconhecidos como o saber profissional dos professores.

Por fim, os saberes da ação pedagógica coincidem com os saberes experienciais dos professores quando testados e validados em pesquisas, possibilitando fundamentar estudos e auxiliar demais docentes em ações pedagógicas. Conforme sinalizam Gauthier *et al.* (2006), é nesse sentido que seria possível a construção de uma teoria da pedagogia na qual os saberes da ação pedagógica resultariam do vínculo dos demais saberes, direcionando o professor em suas ações docentes.

Posto isso, notamos a abrangência dos saberes dos professores quanto ao trabalho docente e as suas interações sociais. Nesse sentido, Gauthier *et al.* (2006) defendem que o ensino evolui em contexto complexo e real, ocorrendo de diversas formas e não se restringindo a um saber específico, mas sim a um conjunto de saberes articulados. Portanto, o ensino deve ser gerado mediante a mobilização desses saberes, cabendo ao professor apropriar-se deles e desempenhar sua prática docente conforme as exigências postas.

Das conceituações apresentadas por Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), percebemos que elas apresentam semelhanças de nomenclaturas e de entendimentos, como o saber disciplinar, curricular e experiencial. Além disso, compartilham a mesma abordagem epistemológica de investigar os saberes docentes mobilizados e desenvolvidos pelo professor no decorrer da sua ação pedagógica e como estes são influenciados pela história de vida pessoal e profissional. Logo, os saberes docentes não ocorrem isoladamente, mas sim se integram, possibilitando conexões entre teoria e prática ao ato de ensinar.

Nesta direção, entendemos que os saberes docentes são constituídos e reelaborados pelos professores por meio de suas experiências de vida, formação e profissão. Nesse movimento, são concebidos e repensados conhecimentos, competências e habilidades, propiciando novos saberes e reflexões em suas práticas didáticas e formação docente.

Por conseguinte, uma das formas dos professores desenvolverem tais saberes é formando-se. Isto pode oportunizar momentos de aprendizagens, tornando-os partícipes e produtores de saberes por serem “[...] sujeitos que possuem, utilizam e produzem saberes específicos ao seu ofício, ao seu trabalho” (TARDIF, 2017, p. 229).

Com essas reflexões, recorreremos ao curso de formação proposto nesta pesquisa buscando propiciar o desenvolvimento dos saberes docentes dos

professores. Para tanto, compilamos os principais aspectos dos saberes docentes, levantados por Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), e articulamos aos da proposta do curso: analisar como o desenvolvimento de OAG impacta nos saberes docentes e no saber tecnológico dos professores de Matemática em um MOOC. O Quadro 13 expõe tal integração.

Quadro 13 – Aspectos dos saberes docentes para criação de OAG de Matemática em MOOC

SABERES DOCENTES	MODOS DE INTEGRAÇÃO NO CURSO/ OAG
Saber da formação profissional e Saber das ciências da educação	Condiz aos conhecimentos científicos adquiridos em instituições formadoras e refletidos na profissão do docente. Exemplo: compreensão do assunto OAG para a realização e a efetivação do planejamento do objeto.
Saber disciplinar	Corresponde aos conhecimentos produzidos por pesquisadores e cientistas de cada campo do saber. Exemplo: conteúdo matemático contemplado nos OAG.
Saber curricular	Confere ao professor selecionar conhecimentos e transformá-los em conhecimentos escolares. Exemplo: seguir orientações de documentos educacionais (BNCC) para a organização do trabalho pedagógico e uso de tecnologias digitais, como os OAG, repercutindo nas práticas pedagógicas.
Saber experiencial	Diz respeito a própria experiência do professor. Exemplo: troca de experiências entre os professores para criação/aplicação de OAG ao meio educacional.
Saber da tradição pedagógica	Confere os saberes antes do ingresso em um curso de formação inicial. Exemplo: saber do professor a respeito de OAG antes do ingresso no curso MOOC.
Saber da ação pedagógica	Tal saber está em processo de construção por depender dos resultados desta pesquisa para validá-lo e divulgá-lo ao meio acadêmico, científico e educacional.

Fonte: Autoria Própria (2023).

Conforme o quadro exposto, apresentamos uma síntese de cada saber docente, associando-o a alguma ação hipotética prevista no decorrer do curso MOOC desta pesquisa. Desse modo, com o propósito de identificar transformações dos saberes docentes no MOOC, utilizamos tal quadro para analisar as ações do professor no movimento de compreensão, criação e aplicação de OAG de Matemática.

Nesse cenário de saberes docentes, outro saber se torna relevante ao curso, ao poder propiciar ao professor estudo, familiarização e uso de tecnologias digitais. Este corresponde ao saber tecnológico, abordado na sequência.

3.2 Saber Tecnológico

Dos saberes docentes defendidos por Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), um dos aspectos evidenciados se refere a organização do trabalho do professor considerando as características dos estudantes. Visto que estes estão inseridos na era digital, utilizando tecnologias digitais em diversas situações, torna-se relevante o professor apropriar-se de conhecimentos e práticas pedagógicas para uso pedagógico desses recursos (BNCC, 2018; ELIAS, 2018).

Assim, “[...] observando as mudanças causadas no ambiente escolar pelas tecnologias digitais, torna-se indispensável o preparo docente para a construção do saber tecnológico” (MEREDYK, 2019, p. 43). Esse agir é fundamental dado que “É preciso que o professor saiba utilizar adequadamente, no ensino, essas mídias, para poder melhor explorar suas especialidades e garantir o alcance dos objetivos do ensino oferecido” (KENSKI, 2012, p. 89).

Elias *et al.* (2021) destacam que o desafio do professor não é apenas aprender a usar determinada tecnologia digital, mas sim integrá-la aos processos de ensino e de aprendizagem. Desse modo, os saberes quanto ao uso de tecnologias para o ensino podem “[...] ser incorporados nessa gama de saberes utilizados e produzidos pelos docentes em sua formação. O saber não advém somente de um modo de fazer na prática (técnica), mas de uma união de teorias (Ciência) que explicam essa prática” (MATOS; AZVEDO, 2014, p. 413).

Meredyk (2019) orienta ao professor buscar compreender e aplicar tecnologias digitais em suas aulas, visando enriquecer e modificar o seu saber tecnológico, integrando-o aos saberes docentes. Conforme a pesquisadora, o saber tecnológico corresponde ao conhecimento desenvolvido pelo professor ao explorar e utilizar novos meios digitais para o ensino.

Nesse entendimento, Campos (2010, p. 3) destaca que “[...] a apropriação do saber tecnológico passa pelo saber utilizar, mas, também, saber como, por que e

para quem as utilizar”. Em vista disso, exigem-se novos posicionamentos do professor quanto a autonomia intelectual, a responsabilidade e a capacidade de ensinar, aprender e manipular pedagogicamente tais tecnologias.

Com isso, o saber tecnológico é constituído por uma intencionalidade pedagógica no uso de tecnologias digitais, uma vez que o professor organiza e promove sua prática pedagógica mediante tais recursos, apropriando-se de conhecimentos científicos e experiências para essa finalidade.

Nesse movimento, Oliveira (2002, p. 30) discorre “[...] que o fazer tecnológico não se esgota meramente num conteúdo manipulativo, mas se sustenta num saber tecnológico, jungido a métodos aplicados às suas respectivas transformações³⁴”. Dessa forma, o saber tecnológico vai além da apropriação de determinada tecnologia, ele envolve conhecimentos e práticas para o seu uso.

Pszybylski (2019) compreende que

[...] o saber tecnológico é uma construção que vai além do conhecimento instrucional sobre o uso de TD³⁵. Ele envolve a capacidade do professor em dominar, integrar e mobilizar os saberes da formação profissional, os disciplinares, os curriculares, os experienciais, além de ter o domínio das múltiplas linguagens que englobam os recursos digitais (PSZYBYLSKI, 2019, p. 41).

Nesse sentido, Meredyk (2019) infere que o saber tecnológico se torna parte dos saberes docentes, requerendo do professor conhecimento específico para a utilização de tecnologias digitais em contexto educacional. Dessa maneira, o saber tecnológico vai se desenvolvendo e se aprimorando conforme as tecnologias digitais disponíveis ao ensino, podendo ser promovido via formação para produção e uso de materiais didáticos pelo professor (PERIPOLLI, 2018).

Nessa situação, a utilização de tecnologias digitais, durante a formação inicial e continuada, pode oportunizar ao professor reflexões e discussões, ampliando e consolidando o saber tecnológico (MEREDYK, 2019; PSZYBYLSKI, 2019). Logo, a formação continuada pode impulsionar o desenvolvimento do saber tecnológico mediante oferta, estudo e uso de tecnologias digitais, como, por exemplo, os MOOCs e os OAG.

³⁴ Jungido provém do verbo emparelhar. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=jungido>. Acesso em: 10 set. 2023.

³⁵ Pszybylski (2019) utilizou a sigla TD para Tecnologia Digital.

Nessa direção, julgamos relevante que cursos de formação continuada ofereçam aspectos técnicos e didáticos que favoreçam o desenvolvimento do saber tecnológico. Isso pode auxiliar o professor no processo de ensino, alterando o cenário de aula e a aprendizagem do estudante, pois “[...] o professor de Matemática, ao utilizar as tecnologias digitais disponíveis, aliado a teorias e metodologias de ensino, e com sua bagagem de saberes docentes, organiza seu trabalho consciente de seu papel” (MEREDYK, 2019, p. 49).

Desse modo, a formação continuada do professor para a utilização pedagógica de tecnologias digitais pode ampliar transformações aos saberes docentes, não focando exclusivamente no uso delas. Nessas circunstâncias, compreendemos que o saber tecnológico perpassa o conhecimento de como utilizar a tecnologia digital. Ele é constituído no processo formativo do professor na construção do conhecimento sobre o recurso, direcionando-o a sua prática pedagógica. Esta é a compreensão de saber tecnológico assumida nesta pesquisa, por meio dela tivemos em vista averiguar se o saber tecnológico do professor foi mobilizado no MOOC e em seu OAG criado/aplicado.

Ampliando olhares para a utilização de tecnologias digitais na formação continuada do professor de Matemática, na próxima seção trazemos estudos sobre o assunto.

3.3 Formação do professor de Matemática no contexto das Tecnologias Digitais

A formação docente vem sendo evidenciada no decorrer da profissionalização do ensino. Por conseguinte, por ser uma profissão, a docência demanda “[...] que as pessoas que exercem tenham um domínio adequado da ciência, técnica e arte da mesma, ou seja, possuam competência profissional” (GARCIA, 1999, p. 22). Nessa direção, a formação continuada “[...] representa um dos elementos fundamentais por meio dos quais a didática intervém e contribui para melhoria da qualidade de ensino” (PERES, 2015, p. 16).

Nessa perspectiva, Tardif (2017) propõe um repensar das relações entre teoria e prática na formação docente, ao entender que tanto a universidade quanto

os professores são portadores e produtores de saberes e conhecimentos. Portanto, ambos devem ser apreciados no processo formativo, implicando transformações nessa ação e a quebra do modelo aplicacionista – que privilegia a lógica disciplinar e não a realidade do trabalho docente e seus saberes. A superação deste modelo prestigia o conhecimento dos professores e os caracteriza como colaboradores e parceiros nas práticas formativas.

Nesse enredo, a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2006) apresenta diretrizes para uma formação continuada reflexiva e investigativa, viabilizando uma prática qualificada. Tal rede provém de uma parceria entre o Ministério da Educação e o programa Sistemas de Ensino e Centros de Pesquisas e Desenvolvimento da Educação, tendo como objetivo “[...] desenvolvimento e oferta de programas de formação continuada bem como a implementação de novas tecnologias de ensino e gestão em unidades escolares e sistemas estaduais e municipais (BRASIL, 2006, p.9). Nessas diretrizes,

Deve-se considerar o professor como sujeito, contemplando suas incursões teóricas, suas experiências profissionais e seus saberes da prática, permitindo que, no processo, ele se torne um investigador capaz de rever sua prática, atribuir-lhe novos significados e compreender e enfrentar as dificuldades com as quais se depara (BRASIL, 2006, p. 24-25).

Com base nisso, a formação continuada é constituída de um trabalho de reflexão teórica e crítica sobre as práticas e saberes docentes, implicando em transformações profissionais e pessoais. Nessa ação, cabe ressaltar que o avanço de tecnologias digitais no meio educacional pode acarretar no professor a busca de formação para o uso desses recursos, levando-o “[...] a uma efetiva compreensão quanto as possibilidades de utilização delas aos processos de construção de conhecimento de seus estudantes” (KALINKE *et al.*, 2021, p. 2).

Prevendo que o professor se sinta confortável para o emprego de tecnologias digitais em suas aulas, aliando teoria e prática, Penteado (2012) sinaliza a necessidade de ele buscar formação específica para tal finalidade. Desta maneira, a participação do professor em cursos de formação sobre o uso pedagógico de tecnologias digitais, pode levá-lo a uma efetiva compreensão técnica e educacional, repercutindo transformações aos processos educativos (KALINKE *et al.*, 2021).

Pesquisadores, como Kenski (2012), Richit, Mocosky e Kalinke (2015), salientam a relevância do professor utilizar tais recursos, de modo a possibilitar

mudanças no ato de ensinar e na postura do estudante pela busca do conhecimento. Dado que “[...] sem formação, é possível que o professor permaneça com uma metodologia tradicional em suas aulas, repetindo o que experimentou em sua própria jornada estudantil” (NESI *et al.*, 2018, p. 3).

Assim, “[...] é necessário que o professor amplie seu conhecimento com relação ao uso das tecnologias no ensino e agregue outros significados, bem como desenvolva uma nova prática pedagógica” (SOUZA, 2016, p. 44). Com essa percepção, que possa refletir “[...] sobre o uso deste recurso em relação ao conteúdo a ser explorado, sobre as possibilidades que esta ferramenta pode oferecer e sobre como a utilização das tecnologias pode propiciar um ambiente favorável à aprendizagem” (DINIZ, 2015, p. 44).

Com essa postura, o professor pode recorrer a cursos de formação continuada, como os MOOCs, visando adquirir conhecimentos e habilidades frente a novas possibilidades que as tecnologias digitais propiciam ao ambiente educacional. Ao articular conhecimentos teóricos à prática pedagógica, ele pode transformar as suas ações, enriquecendo seus saberes docentes e saber tecnológico.

Com esse propósito, propomos o curso de formação continuada MOOC para o professor construir conhecimentos sobre OAG, elabore seu próprio recurso e possa aplicá-lo aos seus estudantes, integrando o que estudou à realidade educacional. Nesse movimento, presumimos a mobilização dos saberes docentes e do saber tecnológico.

Em conformidade a isso, como os professores podem desenvolver seus OAG articulando textos e imagens (ALVES; TEIXEIRA, 2014), consideramos que tais recursos possam ser planejados e concebidos atendendo os princípios para a criação de materiais didáticos multimídia de Mayer (2001). Deste modo, na próxima seção expomos os 12 princípios levantados pelo referido pesquisador para fundamentar a elaboração de OAG.

3.4 Princípios para a criação de materiais didáticos multimídia

Em busca de amparo técnico-pedagógico para o desenvolvimento de OAG em MOOC, recorreremos aos estudos de Richard Mayer (2001). Este pesquisador

centra seus estudos na ciência da aprendizagem para a educação por meio do computador, averiguando a interseção da cognição, instrução e tecnologia. Para tanto, orienta o uso de palavras e imagens relevantes na composição de materiais didáticos multimídia, visando a não sobrecarga cognitiva do estudante.

A respeito do termo multimídia, Mayer (2001) o aponta como sendo a tecnologia utilizada para apresentar o material, tanto no formato visual quanto verbal. Diante disso, cita como exemplo: vídeos, animações, slides, figuras, livros impressos e digitais, dentre outros recursos. Nestes materiais, as palavras podem ser impressas ou ditas e as imagens podem ser estáticas ou dinâmicas. Quanto as palavras impressas, temos como exemplo um texto em tela do computador; já as palavras ditas, uma narração. No tocante as imagens estáticas, configuram-se gráficos, figuras e mapas; já as imagens dinâmicas, vídeos e animações.

O referido pesquisador propôs e investigou a efetividade de 12 princípios para melhorar a sistematização das informações, propiciando a aprendizagem por meio de materiais didáticos multimídia. Esses princípios são identificados como: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, modalidade, redundância, personalização, voz, imagem, multimídia, segmentação e treinamento prévio.

Na sequência, seguem especificações de cada princípio, além de exemplificações deles em interfaces do OAG.

1. Princípio da Contiguidade Espacial:

Neste princípio, Mayer (2001) defende que as pessoas aprendem melhor quando as palavras e imagens correspondentes estão mais próximas que distantes umas das outras ou em interfaces/páginas diferentes. Clark e Mayer (2011) recomendam que ao disponibilizar vídeo no lugar da imagem, primeiro oferta-se o texto e depois da leitura, a visualização do vídeo. Esta contiguidade espacial potencializa o processamento das informações pelo estudante, não sobrecarregando a sua carga cognitiva.

Com isso, focando nos OAG, quando uma interface apresenta algum texto, podemos associá-lo a alguma imagem que seja coerente e próxima a ele, e vice-versa. Por exemplo: em um desafio escrito, trazer uma imagem que o complementa. Ambos devem estar próximos, pois dessa forma, o estudante ao realizar a leitura e observar a imagem contígua, pode associar informações culminando em

processamentos de palavras e imagens e posteriormente à construção do conhecimento.

Caso no lugar da imagem seja exposto um vídeo informativo, este deve estar próximo da parte textual e não separado em outra interface. Com esses passos, priorizamos a contiguidade espacial de textos e imagens em OAG, tendo em vista apresentar interfaces coesas quanto a proximidade desses informes.

2. Princípio da Contiguidade Temporal:

Segundo Mayer (2001), as pessoas aprendem melhor quando palavras e imagens são apresentadas simultaneamente ao invés de sucessivamente. Para o autor, ao se apresentar, concomitantemente, texto e imagem, o processamento das informações pelos canais auditivo e visual é facilitado, implicando em menos sobrecarga mental por um único canal, favorecendo a aprendizagem.

Neste viés, um OAG quando apresenta um texto como, por exemplo, o nome ou a identificação de algum personagem, junto a este deve seguir a imagem que o associa. Essa proximidade e exibição simultânea, e não em outras interfaces ou sequencialmente (uma após a outra), favorece a associação e compreensão da informação. Com esta orientação, buscamos favorecer a captura de palavras e imagens mediante o cumprimento da contiguidade temporal, contribuindo aos processos cognitivos.

3. Princípio da Coerência:

Mayer (2001) expõe que as pessoas aprendem melhor quando palavras, imagens ou sons não relevantes ao assunto são excluídos. Nisso, as mensagens devem ser claras e coerentes conforme o conteúdo levantado, pois o processamento de mensagens irrelevantes, como sons e textos que não condizem à temática abordada, sobrecarregam os canais auditivo e visual, prejudicando a aprendizagem.

Direcionando aos OAG, é importante evitar nas interfaces textos, imagens, vídeos ou sons que excedam informações e/ou não correspondam com o apresentado. Estas mensagens, quando não possuem correlações à temática do objeto, podem agravar os processos de assimilações de palavras e imagens, dificultando a aprendizagem do estudante. Logo, o zelo por tal orientação contempla a coerência do material multimídia.

4. Princípio da Sinalização:

Neste princípio, Mayer (2001) alega que as pessoas aprendem melhor quando informações essenciais do material são sinalizadas. Tal sinalização refere-se à utilização de cabeçalhos, letras maiúsculas, negrito, sublinhado, marcadores e outros elementos que destaquem informações relevantes com o intuito de chamar a atenção ao material apresentado. Esses reforços tendem a colaborar ao processo de seleção de palavras e imagens.

Com esta indicação, quando exibimos algum título ou comando no OAG, é importante destacá-lo utilizando cores, negrito e/ou marcadores. Isso pode ser estendido para texto escrito, apresentando-o em caixa de texto ou de modo a enfatizá-lo do plano de fundo. Quando exibida imagem, essa deve estar nítida, trazendo termo/texto escrito que possa ressaltar ações e informações sobre o material para devidos processos mentais.

Nesse movimento, ao atender o princípio da sinalização, é relevante destacar mensagens que sejam importantes à proposta exibida, propiciando processos de organização e de seleção das informações a uma representação mental.

5. Princípio da Redundância:

Mayer (2001) explica que as pessoas aprendem melhor quando há narração e imagem ao invés de narração, imagem e texto escrito (mesmo no caso de legendas para pessoas com deficiência auditiva) apresentados juntos. Desta forma, o método redundante corresponde ao efeito negativo de material que repete informações por diferentes meios (narração, texto escrito e imagem), prejudicando a aprendizagem. Ao contrário, o uso de narração e imagem afins, pode otimizar a capacidade de processamento da memória de trabalho.

Frente a isso, quando um OAG expuser alguma imagem é importante trazer um texto narrado que agregue informações sobre ela, evitando o excesso de informações correlatas em texto escrito, narrado e por meio de imagens. Logo, ao atender o princípio da redundância, podemos potencializar a aprendizagem já que são explorados diferentes canais (auditivo e visual), não sobrecarregando o processo de captura e de processamento de informações.

6. Princípio da Modalidade:

Segundo Mayer (2001), as pessoas aprendem melhor por meio de animação e narração ao invés de animação e texto escrito. Caso estes sejam apresentados simultaneamente, há maior sobrecarga no canal visual e na memória de trabalho visual, dificultando a aprendizagem. Posto isso, o atendimento do princípio da modalidade pode ampliar os sentidos utilizados ao processamento da informação, por decorrer das modalidades visual e auditivo, não gerando sobrecarga cognitiva.

Por consequência, quando o OAG trouxer alguma animação ou imagem, é recomendado que haja uma narração explicativa sobre ela ou que a complemente. Assim, o estudante ao observar a animação/imagem, ouve a narração sobre ela e pode realizar o processo de seleção de imagens e de palavras mediante ambos os canais (visual e auditivo), evitando a sobrecarga de informação em um único canal.

7. Princípio da Segmentação:

Neste princípio, Mayer (2001) assinala que as pessoas aprendem melhor quando o conteúdo multimídia é segmentado em vez de ser apresentado em uma unidade contínua. Isso permite que cada indivíduo utilize a sua memória de trabalho conforme o ritmo pessoal. Desta maneira, o tempo de vídeo e o tamanho de texto devem ser segmentados de modo a oportunizar ao estudante o processamento do conteúdo por partes.

Trazendo esta orientação ao contexto da criação de OAG, quando o objeto propuser a explicação de um conteúdo, este pode ser apresentado em partes como por meio de vídeo explicativo, situações-problemas e curiosidades sobre o assunto. Desta forma, o conteúdo pode ser abordado gradualmente para o estudante poder assimilar as informações em partes e processá-las sem prejudicar sua capacidade cognitiva.

8. Princípio do Treinamento Prévio:

De acordo com Mayer (2001), as pessoas aprendem melhor quando recebem um pré-treinamento a respeito de termos e características dos componentes do conteúdo apresentado no material. Tal encaminhamento pode auxiliar o estudante na compreensão de determinado conteúdo ou atividade, servindo como suporte à construção de um modelo mental sobre o proposto.

Direcionando olhares aos OAG, o conteúdo abordado pode ser disponibilizado de forma prévia, recorrendo a vídeo de revisão de conceitos básicos ou texto

escrito/imagens. É oportuno que tais materiais possam trazer informações pertinentes sobre o assunto, tornando o treinamento prévio útil para o auxílio do estudante.

9. Princípio da Multimídia:

Neste princípio, Mayer (2001) afirma que as pessoas aprendem melhor quando há palavras e imagens no material em vez de apenas palavras. Dessa forma, a informação não verbal deve ser relevante à informação verbal e vice-versa, conectando-se a uma representação mental que possa implicar na aprendizagem.

Neste sentido, Clark e Mayer (2011) declaram que as imagens a serem utilizadas para ilustrarem um texto escrito ou narrado devem ser escolhidas com o intuito de apoiarem a aprendizagem. Logo, imagens decorativas devem ser evitadas, pois não acrescentam informações ao texto. Ainda, enfatizam que o uso de uma sequência de ilustrações acompanhada de um breve texto pode estimular o processamento mental ativo. Assim, tal apresentação permite que o estudante possa processar palavras e imagens relevantes sem sobrecarga cognitiva, oportunizando a transposição mental da informação.

Portanto, torna-se essencial a seleção e a organização de textos e de imagens para poder expor conjuntamente informações que visam estimular o processamento mental do estudante. Nessa direção, um OAG pode propor um desafio mediante texto escrito, como o cálculo da área de uma praça circular. Para auxiliar a compreensão do estudante, sugerimos uma imagem representativa dessa praça destacando elementos como raio e comprimento da circunferência. Essa exposição pode favorecer a representação visual do desafio, auxiliando no processo cognitivo do estudante.

10. Princípio da Personalização:

Mayer (2001) alerta que as pessoas aprendem melhor quando as palavras são ditas no estilo de conversa informal em vez do modo formal. Logo, a oferta do princípio da personalização pode possibilitar uma aprendizagem mais acessível à compreensão do estudante, conduzindo-o por uma conversa a explorar o material multimídia.

Para haver um maior envolvimento do estudante com o material, Clark e Mayer (2011) sugerem a utilização da fala em 1ª ou 2ª pessoa, ou uma linguagem de

forma amigável. Entretanto, é necessário evitar o excesso de conversa informal, por poder distrair o estudante e prejudicar a compreensão das informações.

Alinhando tal princípio aos OAG, esse pode ser aplicado mediante a fala informal na proposição de missão, feedbacks e instruções, buscando envolver o estudante na exploração do objeto e no processo de aprendizagem. Essa proximidade pode ocorrer por texto escrito, narrado, animações e vídeos que orientem a abordagem.

11. Princípio da Voz:

Neste princípio, Mayer (2001) informa que as pessoas aprendem melhor quando as palavras são apresentadas por voz humana em vez de voz computacional. Assim, o uso da voz pode refletir na condição emocional do estudante, influenciando em seu processo de aprendizagem, sendo necessário manter a polidez no texto falado (CLARK; MAYER, 2011).

Tomando tal princípio aos OAG, podemos apresentar algum áudio indicando, por exemplo, comando para sequência da missão. Para tanto, cabe ao professor produzir esse áudio atendendo as orientações aqui expostas e ao princípio da personalização, buscando engajar o estudante na exploração do material.

12. Princípio da Imagem:

Quanto ao princípio da imagem, Mayer (2001) afirma que as pessoas aprendem melhor quando há a presença de agentes pedagógicos ou tutores reais, ou avatares. Isso pode criar no estudante um sentimento de presença do instrutor, ofertando informações para o uso do material multimídia. Mayer, Sobko e Mautone (2003) pressupõem que, mediante tal imagem, o estudante pode envolver-se e manter uma comunicação familiar com o recurso, acarretando processamento cognitivo.

Direcionando olhares aos OAG, o professor pode criar seu próprio avatar instruindo as ações a serem cumpridas pelo estudante no decorrer da exploração do objeto. Tais instruções podem ocorrer por intermédio de textos escritos e narrados. Além disso, o professor pode disponibilizar vídeos em que aparece explicando algum desafio ou conteúdo. Essas comunicações podem ser percebidas pelo estudante como familiares à educação, repercutindo em suas estratégias e aprendizagens.

O infográfico da Figura 16 traz uma síntese dos 12 princípios mencionados.

Figura 16 – Características dos 12 princípios ao desenvolvimento de materiais didáticos multimídia

PRINCÍPIOS AO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MULTIMÍDIA

1. Princípio da Contiguidade Espacial:
Deixar próximos textos e imagens.

0	1	2
ZERO	UM	DOIS

2. Princípio da Contiguidade Temporal:
Apresentar em simultâneo, textos e imagens.

PROIBIDO FUMAR

3. Princípio da Coerência:
Excluir textos e imagens não relevantes.

4. Princípio da Sinalização:
Sinalizar textos e imagens relevantes.

5. Princípio da Redundância:
Utilizar narração junto da imagem ao invés de narração, imagem e texto escrito.

6. Princípio da Modalidade:
Usar animação e narração ao invés de animação e texto escrito.

7. Princípio da Segmentação:
Expor o conteúdo de forma fragmentada.

Formas Geométricas

Conceitos

Triângulos

Círculos

8. Princípio do Treinamento Prévio:
Ofertar revisão do conteúdo.

9. Princípio da Multimídia:
Recorrer a imagens e palavras do que somente palavras.

Utilize instrumentos de medidas se necessário

10. Princípio da Personalização:
Utilizar palavras informalmente em vez de formal.

11. Princípio da Voz:
Usar voz humana do que voz mecanizada (computador).

12. Princípio da Imagem:
Apresentar imagem ou avatar do professor explicando o material.

Diante dos estudos de Mayer (2001) e das informações trazidas no infográfico, evidenciamos que tais princípios podem ser contemplados para o desenvolvimento de OAG, visto que “[...] são norteadores para a elaboração e aprimoramento de OA, minimizando a sobrecarga cognitiva e facilitando a aprendizagem” (SILVA; MONTANÉ, 2017, p. 10). Desta forma, consideramos os OAG como sendo materiais didáticos multimídia, por articularem palavras e imagens com o intuito de contribuir ao ensino de Matemática e, conseqüentemente, à aprendizagem.

À vista disso, tais princípios nortearam o desenvolvimento de OAG pelos professores no MOOC, observando se houve mobilização dos saberes docentes e do saber tecnológico. Salientamos que em nenhum momento analisamos a aprendizagem do estudante ao interagir com o OAG, mas sim as ações docentes no processo de desenvolvimento desses recursos para uso educacional.

Posto isso, finalizamos a parte teórica da pesquisa e seguimos com a apresentação do percurso metodológico, exposto no próximo capítulo.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos a metodologia aplicada, destacando: os procedimentos metodológicos, o local do curso e os sujeitos investigados, o curso MOOC, a metodologia de análise e breve informação sobre o produto educacional.

4.1 A Pesquisa

Nesta pesquisa, visamos analisar como o desenvolvimento de OAG em um MOOC pode impactar nos saberes docentes e no saber tecnológico dos professores de Matemática em um MOOC. Nessa direção, investigamos possível construção e/ou aprimoramento de conhecimentos sobre OAG e mobilização desses saberes.

Assim, essa pesquisa assume como perspectiva filosófica o pragmatismo. Segundo James (1974), o pragmatismo é uma perspectiva aberta à investigação de qualquer hipótese, desde que essa seja capaz de se mostrar útil e funcional. Nesse contexto, Rosenthal (2002) aponta que

A busca pelo conhecimento científico é um esforço através do qual as características essenciais de todo conhecimento são expressas 'em uma magnitude mais ampla', e a busca pelo conhecimento científico compartilha da característica de que a interação organismo-ambiente envolve hábitos de antecipações de uma 'próxima experiência por vir' (ROSENTHAL, 2002, p. 8).

A perspectiva filosófica, citada pelos referidos autores, condiz com o apresentado nesta pesquisa. Nela, buscamos alicerces na teoria para estudar, produzir e ofertar um curso de formação em MOOC, visando proporcionar aos professores a busca por conhecimentos para o desenvolvimento e a utilização de OAG em contexto educacional. Diante disso, Creswell (2014) enfatiza que:

Os indivíduos que mantêm uma estrutura interpretativa baseada no pragmatismo focam-se nos resultados da pesquisa – suas ações, situações e consequências da investigação – em vez de nas condições antecedentes [...]. Existe uma preocupação com as aplicações, - 'o que funciona' – as soluções para problemas (Patton, 1990). Assim, em vez de focar-se nos métodos, o aspecto importante da pesquisa é o problema que está sendo estudado e as perguntas feitas sobre esse problema (CRESWELL, 2014, p. 38).

Visto que a perspectiva filosófica é a base das teorias que orientam a pesquisa qualitativa (CRESWELL, 2014), logo essa pesquisa assume abordagem qualitativa, cujo “[...] interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 12). Assim, estudamos “[...] as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17). Por conseguinte, a pesquisa qualitativa trabalha com percepções e significados, conseguindo absorver as nuances dos fenômenos não expressos em números (TAQUETTE; BORGES, 2020). Nisso, prioriza observação, registro, análise e correlaciona os fatos/fenômenos sem manipulá-los (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

Nessa perspectiva, ao considerar o processo de desenvolvimento de OAG de Matemática pelos professores, com o intuito de verificar possíveis contribuições aos saberes docentes e ao saber tecnológico, constatamos que essa pesquisa atende ao que é supramencionado pelos autores.

Nesse processo, para analisar os dados produzidos na investigação, buscamos em Saldaña (2013) orientações para a criação de códigos e categorias, além de estratégias de análise qualitativa. Na sequência, analisamos os dados recorrendo às referências expostas no Quadro 14.

Quadro 14 – Quadro de referências para análise dos dados

Análise	Pesquisadores
Uso de tecnologias digitais na Educação Matemática e formação docente	Kenski (2012), Penteado (2012), Richit, Mocrosky, Kalinke (2015), Borba, Silva, Gadanidis (2016), Kalinke e Motta (2019)
Uso de jogos digitais na educação	Alves (2008) e Mattar (2010)
Conhecimentos sobre OA	Wiley (2000), Braga <i>et al.</i> (2012), Ramalho (2015), Motta e Kalinke (2019)
Conhecimentos sobre gamificação	Kapp (2012), Werbach, Hunter (2012), Busarello (2016), Montanaro (2018) e Padilha (2018)
Conhecimentos sobre OAG	Werbach, Hunter (2012), Alves, Teixeira (2014), Busarello (2016), Padilha (2018) e Martinez (2019)
OAG criados	Características da dimensão educacional e técnica de um OAG (Quadro 10) e Princípios para a criação de materiais didáticos multimídia de Mayer (2001)
Contribuições do MOOC à	Andrade (2018), Peripolli (2018), Marcon e

formação docente	Lacerda (2020)
Saberes docentes	Tardif (2017) e Gauthier <i>et al.</i> (2006)
Saber tecnológico	Oliveira (2002), Campos (2010), Meredyk (2019) e Pszybylski (2019)

Fonte: Autoria Própria (2023).

Este quadro de referência constituiu a base principal para fundamentar discussões e interpretações dos dados produzidos, todavia, outros autores apresentados na fundamentação teórica também foram contemplados.

Frisamos que no decorrer do processo para a constituição da pesquisa, submetemos o projeto de pesquisa ao Comitê de Ética da UTFPR, sendo aprovado sob o número 33395420.8.0000.5547 e indicado no Anexo A.

4.2 Instrumentos utilizados

Na perspectiva filosófica pragmática, Creswell (2014) indica a adoção de múltiplos instrumentos para a coleta de dados visando responder à pergunta da pesquisa. O pesquisador, ao aplicá-los, “[...] colocará o foco nas implicações práticas da pesquisa e irá enfatizar a importância da configuração do relatório final da pesquisa e a importância da condução de uma pesquisa que melhor aborde o problema da pesquisa” (CRESWELL, 2014, p. 38).

Essa orientação é atendida na abordagem qualitativa. Duarte (2002) indica que as conclusões de um estudo dependem dos instrumentos utilizados na coleta de dados e a interpretação dos resultados obtidos mediante eles. Para isso, Borba e Araújo (2012) indicam o uso de múltiplos instrumentos para aumentar a credibilidade da composição dos dados.

Observando essas orientações, buscamos uma variedade de instrumentos que possibilitassem analisar as contribuições e limitações ao desenvolvimento de OAG, em MOOC, pelos professores de Matemática. Desse modo, utilizamos os seguintes instrumentos: questionários, registros dos professores em fóruns de discussão, OAG desenvolvidos, observações e anotações da pesquisadora em memoriais. Na sequência, apresentamos tais instrumentos e suas aplicações.

Dois questionários foram construídos no *Google Forms* e ofertados de modo assíncrono aos professores, mediante o MOOC. O primeiro (questionário inicial – Apêndice B) foi aplicado na Unidade 1, apresentando 23 questões semiabertas sobre informações profissionais dos professores, como experiências profissionais com tecnologias digitais e conhecimentos prévios sobre OA e gamificação. O segundo (questionário final - Apêndice E) foi disponibilizado no último encontro (Unidade 8), expondo 14 questões semiabertas sobre a experiência do professor na realização do curso para construção e aplicação do OAG, além de indícios de melhorias no MOOC direcionando alterações para apresentá-lo como produto educacional.

Destacamos que, após um ano e meio da conclusão do curso, encaminhamos aos professores, via *WhatsApp*, o questionário pós-curso, criado no *Google Forms* e composto por seis questões abertas (Apêndice F). Por meio dele, buscamos levantar continuidade de ações dos professores para criação, reformulação e uso de OAG em ambiente escolar, além de contribuições aos seus saberes docentes e saber tecnológico.

Outro instrumento corresponde aos registros dos professores em fóruns de discussões no MOOC. Por meio deles, levantamos discussões e reflexões sobre: uso de OA e da gamificação ao ensino de Matemática; construção coletiva da definição do termo OAG; compartilhamento das potencialidades e limitações dos ambientes virtuais *Genially* e *ThingLink* para a construção de OAG; experiências vivenciadas e percebidas dos professores sobre o processo de desenvolvimento de OAG e a realização do curso.

Quanto aos OAG desenvolvidos pelos professores, observamos os planejamentos, OAG e guias didáticos em busca de elementos de jogos adotados para ofertar a gamificação (WERBACH; HUNTER, 2012) e princípios para a criação de materiais didáticos multimídia (MAYER, 2001) na apresentação de palavras e imagens para assimilação da informação. Nesse conjunto, tencionamos identificar se houve um movimento dos saberes docentes e do saber tecnológico dos professores.

Já as observações foram realizadas no decorrer da pesquisa, durante o acompanhamento dos professores e da mediação nos fóruns e nas atividades do curso, como as fases do desenvolvimento de OAG: planejamento, produção, validação e divulgação. Assim, realizamos anotações dessas observações em

memoriais de modo a levantar aspectos contributivos sobre a construção e a aplicação de OAG em processo formativo.

Por meio dos instrumentos supracitados, os dados da pesquisa foram coletados, organizados e categorizados com o propósito de alinhar informações e temáticas que articulassem o desenvolvimento e a utilização de OAG de Matemática pelo professor.

4.3 O local da pesquisa e os sujeitos

A pesquisa ocorreu virtualmente, com momentos assíncronos na plataforma MOOCS Cursos Online³⁶ e síncronos em videoconferências via *Google Meet*. A referida plataforma provém de um projeto guarda-chuva para criação e alocação de cursos de formação MOOCs, específicos de pesquisas de mestrado e doutorado que os integrantes do GPINTEDUC estão realizando sob a orientação do professor Doutor Marcelo Souza Motta. Portanto, tal plataforma foi elaborada coletivamente para fins acadêmicos, seguindo uma identidade visual com slogans, estruturas das unidades, vídeos instrucionais, guias de estudos e e-books.

Ao acessar o site do MOOCS Cursos Online, o sistema apresenta uma interface com os cursos disponíveis, exibindo informações sobre eles. Basta o professor escolher o curso, se inscrever e mediante chave de acesso enviada para o e-mail cadastrado, adentrar e iniciar sua formação. A Figura 17 mostra a interface do curso ofertado nesta pesquisa.

³⁶ O curso de extensão foi alocado na plataforma MOOCS Cursos Online, disponível em: <https://www.moocs.net.br>. Acesso em: 10 set. 2023.

Figura 17 – Interface inicial do curso

Bem-vindo professor(a)!

É uma alegria poder contar com a sua participação nesse momento de formação continuada para Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática. A seguir, encontram-se as oito unidades do curso. Cada uma traz materiais e atividades sobre a temática proposta. Desejo bons estudos! 😊

Atenciosamente,

Prof. Me. Taniele Loss
Doutoranda pelo PPGFCET/UTFPR
Prof. de Matemática pela SME-Curitiba

Fonte: <https://www.moocs.net.br/course/index.php>

Nesse local, os professores realizaram o curso proposto nesta pesquisa. Atualmente, o MOOC está restrito para acesso, por constarem as informações prestadas pelos participantes, como comentários em fóruns de discussões e atividades postadas, caracterizando assim o banco de dados da pesquisa. Após finalização da pesquisa, o curso foi adequado ao modelo xMOOC e ofertado no Portal Sophia da UTFPR, podendo ser acessado e realizado por qualquer pessoa interessada pelo tema.

Quanto aos sujeitos da pesquisa, inscreveram-se no MOOC 118 professores de Matemática da Educação Básica. Desse quantitativo, apenas 33 participantes cumpriram 75% das atividades solicitadas, recebendo assim o certificado de conclusão do curso. Porém, somente 28 professores realizaram todas as atividades solicitadas, sendo elas: aceitei ao TCLE (Apêndice A); resposta ao questionário inicial (Apêndice B); participação nos fóruns e realização das atividades propostas em cada unidade do curso; planejamento e desenvolvimento de um OAG, além de elaboração do guia didático do objeto (Apêndice D); e resposta ao questionário final (Apêndice E). Posto isso, a amostra a ser analisada condiz a produção dos dados desses 28 professores, sendo eles o foco desta pesquisa.

Tais sujeitos equivalem a aproximadamente 25% do público inicial (118 inscritos), validando a afirmativa de Bates (2017) e Peripolli (2018) de que menos da metade dos inscritos participam ativamente em cursos MOOCs e apenas uma

pequena parcela os conclui com sucesso. A justificativa prestada pelos professores na desistência do curso foi o aumento da demanda de trabalho do ensino remoto³⁷, impossibilitando tempo para a realização do curso. Frente a essa realidade, ampliamos os prazos para os professores concretizarem o MOOC, porém não foi o suficiente para a continuidade da formação.

Por fim, para a análise dos dados e a preservação das identidades dos sujeitos da pesquisa, foram identificados pela letra P (Professor) seguida do número 1 até 28, codificados de P1 a P28. Da mesma forma, seus respectivos OAG foram identificados por OAG1 a OAG27. Salientamos que dois professores (P27 e P28) trabalhavam na mesma escola e elaboraram um único OAG (OAG27) para ser utilizado com seus estudantes, resultando, desse modo, em 27 OAG.

4.4 Curso de formação MOOC

O curso MOOC “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem de Matemática”, proposto na parte experiencial desta pesquisa, foi elaborado conforme metodologia para a criação de MOOCs - adaptada de Costa *et al.* (2015), Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018) e já exposta no Quadro 12. Tal metodologia apresenta duas dimensões: Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso e Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do curso.

Seguindo a dimensão “Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso”, organizamos a estrutura do MOOC, como mostra o Quadro 15:

³⁷ Devido a pandemia da Covid-19, o Ministério da Educação decretou por meio da Portaria nº 343, que a partir de 17 de março do ano de 2020, as aulas presenciais fossem suspensas em todo território nacional e propôs que elas fossem ofertadas na modalidade de ensino remoto, com adesão voluntária por parte das instituições. Logo, o ensino remoto foi uma medida extraordinária para que os estudantes continuassem os estudos por meio de plataformas ou aulas online.

Quadro 15 – Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso (parte experiencial)

Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso	
Descrição geral do curso	Tema: Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática
	Duração: 05 de abril a 06 de julho de 2021 (prorrogado para 31 de julho)
	Carga horária: 80h
	Plataforma AVA: MOOCS Cursos Online
Público-alvo	Professores de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio
Objetivos gerais do curso	Contribuir com o desenvolvimento de OAG na formação continuada do professor de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio em um MOOC, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico
Estrutura do curso	Oito unidades temáticas: Apresentação do curso, Compreendendo OA, Compreensões sobre gamificação, O que são OAG?, Explorando o ambiente virtual <i>Genially</i> , Explorando o ambiente virtual <i>ThingLink</i> , Desenvolvimento e aplicação de OAG e Finalização
Estratégia pedagógica	Oferta dos materiais: guias de estudos, vídeos interativos criados no aplicativo H5P ³⁸ , sugestões de leituras complementares, fóruns de discussões, atividades para postagens, videoconferências no <i>Google Meet</i> e e-books
Formas de promover a interação	Fóruns de discussões, videoconferências no <i>Google Meet</i> e grupo de <i>WhatsApp</i>
Métodos de avaliação	Avaliação formativa ³⁹
Identidade visual do curso	Materiais padronizados conforme identidade visual da plataforma MOOCS Cursos Online

Fonte: Autoria Própria (2023).

Alinhados esses elementos, contemplamos a dimensão “Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do curso”, como exposto no Quadro 16:

³⁸ H5P é uma abreviatura de HTML5 *Package* que permite a criação, compartilhamento e reutilização de conteúdo interativo.

³⁹ A avaliação formativa é um instrumento vivo aos processos educativos, trazendo informações sobre a caminhada do estudante na aquisição do conhecimento, possibilitando ao professor o (re)planejamento do ensino para atender as necessidades educacionais que vão surgindo (PANÚNCIO-PINTO; TRONCON, 2014). Em contexto do MOOC desta pesquisa, a avaliação formativa corresponde ao processo qualitativo dos professores na construção do conhecimento e do OAG.

Quadro 16 - Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do curso (parte experiencial)

Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do curso	
Objetivos de aprendizagem	Compreender e desenvolver OAG de Matemática para uso educacional
Conteúdos propostos nos tópicos	OA, gamificação, OAG, MPEDUC e princípios para a criação de materiais multimídia
Estratégia pedagógica em cada tópico	Vídeos interativos, fórum de discussão, atividade para postagem e leituras complementares
REA utilizados	Guias de estudo, vídeos interativos, textos científicos/informativos, OAG, planejamentos, guias didáticos, <i>Google</i> Formulários e e-books
Métodos de avaliação	Avaliação formativa

Fonte: Autoria Própria (2023).

O cumprimento dessas duas dimensões oportunizou a criação e, conseqüentemente, a aplicação do referido curso. A seguir, seguem informações específicas sobre esse momento.

O curso foi divulgado em 24 de março de 2021 nas redes sociais (*Facebook* e *Instagram*) e grupos de *WhatsApp* da pesquisadora e replicado pelos integrantes do GPINTEDUC e do GPTEM. Nessa divulgação, informamos o período da realização do curso, carga horária, limite de 100 vagas e público-alvo, disponibilizando link de acesso ao *Google Forms* para inscrição ao curso. As Figuras 18 e 19 exibem, respectivamente, a interface de divulgação do curso no *Facebook* e informações do formulário de inscrição. As Figuras 18 e 19 exibem, respectivamente, a tela de divulgação do curso no *Facebook* e informações do Formulário de inscrição.

Figura 18 – Divulgação do curso em rede social

CURSO 100% ONLINE, GRATUITO E COM CERTIFICAÇÃO

M@TMOCS
Faculdade de Tecnologia Aplicada na Educa o Matemática

Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática

Período do curso: 05/04/21 a 06/07/21
Carga horária: 80h
Vagas: 100
Público alvo: Professores de Matemática do Ensino Fund. II e Ensino Médio da rede pública de ensino

Inscri es: <http://gg.gg/moocsOA>

Prof. Me. Taniele Loss

Logos: MOCS cursos online, Apoio: UTFPR, GPINTEduc

Fonte: <https://www.facebook.com/taniele.lossnesi>

Figura 19 – Interface do formulário de inscrição com informações sobre o curso

Inscrição no Curso de Extensão: Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática

O referido curso busca oportunizar a formação do professor para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG), visando a aplicação deles ao processo de ensino de Matemática e a propagação desse conhecimento no meio educacional.
Para tanto, aborda-se a teoria de Objetos de Aprendizagem e da gamificação, adentrando no assunto de OAG. Serão apresentados os ambientes virtuais Genially e Thinglink para o desenvolvimento e aplicação de OAG.

Limite de vagas: 100
Público: professores de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio da rede pública e privada de ensino
Duração do curso: 05/04/2021 a 06/07/2021
Carga horária: 80h (com certificação pela plataforma MOOCs - Cursos Online e autenticado pela UTFPR)
O curso será gratuito, 100% online, com tutoria. Para os inscritos, será enviado por e-mail uma chave de acesso ao curso na referida plataforma.

A coordenação e oferta do curso será feita pela Prof^a. **Me. Taniele Loss**, doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGCET) da UTFPR, campus Curitiba.

Conheça nosso site e futuros cursos:
MOOCs - Cursos Online: <https://www.moocs.net.br>

E-mail *

E-mail válido

Fonte: <http://gg.gg/moocsOA>

Em menos de 24h da divulgação, tinham se inscrito 118 participantes, o que implicou no esgotamento das vagas e encerramento das inscrições. Essa informação foi divulgada nos meios de comunicação *Facebook*, *Instagram* e grupos de *WhatsApp* da pesquisadora.

O curso iniciou em 05 de abril de 2021 com previsão de encerramento em 06 de julho do corrente ano, como exposto no folder de divulgação e formulário de inscrição (Figuras 18 e 19). No entanto, devido às demandas profissionais dos professores no ensino remoto, eles solicitaram a ampliação do prazo para o término do curso. Logo, a finalização do MOOC foi ampliada para 31 de julho de 2021.

Sobre sua estrutura, o Quadro 17 exhibe as oito unidades temáticas organizadas ao processo formativo para o entendimento e a produção de OAG pelos professores.

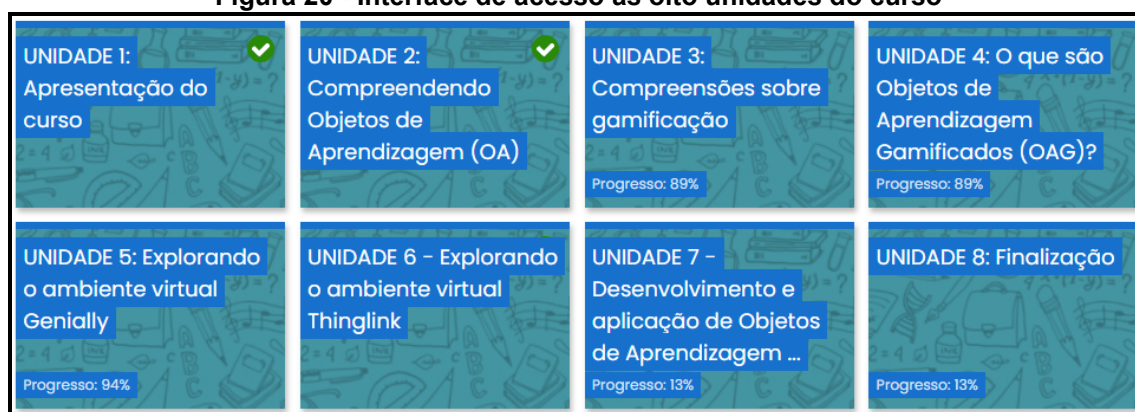
Quadro 17 - Cronograma do curso MOOC “Desenvolvimento de OAG de Matemática”

Data	Unidade	Breve Descrição	Carga Horária
05 a 11 de abril de 2021 (7 dias)	UNIDADE 1: Apresentação do curso	Vídeo de apresentação do curso e ambientação no MOOC	1h30
		Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	
		Questionário inicial	
		Fórum de apresentação dos professores	
		Videoconferência	
12 a 21 de abril de 2021 (10 dias)	UNIDADE 2: Compreendendo OA	Compreensões e exemplos de OA	6h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
22 de abril a 01 de maio de 2021 (10 dias)	UNIDADE 3: Compreensões sobre gamificação	Conceitos e exemplos de gamificação	6h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
02 a 09 de maio de 2021 (8 dias)	UNIDADE 4: O que são OAG?	Investigando OAG	6h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
10 a 24 de maio de 2021 (15 dias)	UNIDADE 5: Explorando o ambiente virtual <i>Genially</i>	Explorando o <i>Genially</i>	13h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
25 de maio a 08 de junho de 2021 (15 dias)	UNIDADE 6: Explorando o ambiente virtual <i>ThingLink</i>	Explorando o <i>ThingLink</i>	13h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
09 de junho a 08 de julho de 2021 (30 dias)	UNIDADE 7: Desenvolvimento e aplicação de OAG	Planejamento, construção e aplicação de um OAG	29h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
09 a 31 de julho de 2021 (23 dias)	UNIDADE 8: Finalização	Encerramento	5h30
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Questionário final	
		Videoconferência	
Total da carga horária			80 horas

Fonte: Autoria Própria (2023).

Essas unidades foram apresentadas na plataforma MOOCS Cursos Online, como mostra a Figura 20:

Figura 20 - Interface de acesso as oito unidades do curso



Fonte: <https://www.moocs.net.br/course/view.php?id=5>

Nessas unidades, disponibilizamos os seguintes REA: guia de estudo para informar quais ações que o professor deveria realizar na referida unidade; vídeo(s) interativo(s) sobre o tema proposto; sugestões de leitura complementar em textos científicos e/ou informativos visando enriquecer o conhecimento do professor; fórum de discussão com o intuito de possibilitar debates e trocas de informações e saberes entre os professores; atividade para postagem, como planejamento, OAG e guia didático, objetivando ao professor expressar entendimentos sobre o tema exposto; momento síncrono em videoconferência no *Google Meet* para finalização do tema da unidade, além de suporte ao desenvolvimento dos OAG; e e-book com os principais estudos apresentados no decorrer da unidade (em exceção a primeira unidade por corresponder a apresentação do curso).

A seguir, evidenciamos as ações realizadas no andamento das oito unidades temáticas.

Na Unidade 1 – Apresentação do curso – os professores acessaram a informações sobre o curso (tema, objetivo, metodologia e cronograma) por meio de um vídeo instrucional. Realizaram a leitura e o aceite no TCLE, e responderam o questionário inicial com 23 questões semiabertas sobre o perfil profissional e conhecimentos prévios referentes a OA e gamificação. Também, se apresentaram no fórum, informando brevemente sua trajetória acadêmica e profissional, além de experiências com tecnologias digitais e gamificação nos processos educativos de Matemática. Tal momento foi proposto para promover uma socialização entre os participantes. Por fim, realizamos uma videoconferência de boas-vindas esclarecendo dúvidas sobre a estrutura e a realização do curso. As ações realizadas nesta unidade tiveram o intuito de informar aos professores sobre a estrutura e os

temas de estudos do curso MOOC, assim como solicitar suas informações/experiências profissionais.

Na Unidade 2 – Compreendendo OA – os professores tiveram acesso a dois vídeos interativos: O que são OA? e Exemplos de OA de Matemática. Como proposta de leitura complementar, sugerimos duas leituras: o capítulo de livro “À guisa de apresentações, definições e contextualizações” (KALINKE; MOTTA, 2019, p. 07-21) e o artigo científico “Objetos de Aprendizagem de Matemática: um panorama do que dizem alguns estudos no Brasil” (NESI *et al.*, 2018). No fórum de discussão, expressaram suas experiências e opiniões sobre uso, reuso e compartilhamento de OA. Como atividade, participaram da construção de uma nuvem de palavras virtuais, digitando quatro termos que caracterizavam um OA. Tal nuvem foi disponibilizada na unidade para que pudessem verificar e refletir os principais termos atribuídos sobre o recurso. Por fim, promovemos uma videoconferência de encerramento da unidade e a disponibilização do e-book. Nesta unidade, objetivamos que os professores compreendessem o que são OA e as suas potencialidades ao ensino de Matemática, buscando ampliá-las no decorrer do MOOC.

Na Unidade 3 – Compreensões sobre gamificação – os professores acessaram os dois vídeos interativos: Conceitos de gamificação e Elementos de jogos. Sugerimos duas leituras complementares: o capítulo de livro “Gamificação: Diálogos com a educação” (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014, p. 74-97) e o artigo “Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência” (COSTA; MARCHIORI, 2016). No fórum de discussão, eles compartilharam suas experiências e opiniões quanto ao uso e as potencialidades da gamificação no ensino de Matemática. Como atividade, planejaram e postaram estratégias gamificadas utilizando tecnologias digitais. Finalizando, puderam participar da videoconferência de encerramento tirando dúvidas sobre o tema, e acessaram o e-book da referida unidade. As ações desta unidade tiveram o intuito de propiciar aos professores o entendimento sobre gamificação e a sua promoção ao ensino de Matemática, aspirando aprimorá-las no decorrer do curso.

Na Unidade 4 – O que são OAG? – disponibilizamos aos professores dois vídeos interativos: Investigando OAG e Desenvolvendo OAG. Quanto à leitura complementar, sugerimos o capítulo de livro “Uma proposta metodológica para a produção de Objetos de Aprendizagem na perspectiva da dimensão educacional”

(MOTTA; KALINKE, 2019, p. 203-218) e o artigo científico “Objetos de Aprendizagem baseados na Teoria da Aprendizagem Multimídia” (SILVA; MONTANÉ, 2017). Por meio dos estudos e reflexões nos materiais propostos, os professores, em fórum de discussão, expressaram as principais características dos OAG e formularam coletivamente uma definição sobre OAG para criação desses recursos. Como atividade, elaboraram e postaram mapas mentais sobre os princípios para a criação de material multimídia. Por fim, puderam participar da videoconferência de encerramento e obter o e-book da unidade. Essas ações foram realizadas de modo que os professores compreendessem o que são OAG e seu processo de criação, aplicando-os no decorrer e após curso formativo.

Na Unidade 5 - Explorando o ambiente virtual *Genially* – os professores acessaram os seis vídeos interativos: O ambiente virtual *Genially*; *Genially* tabuleiro – Parte 1, Parte 2 e Parte 3; *Genially* – modelo *breakouts*; e *Genially* – modelo em branco. Tais vídeos apresentaram o referido ambiente e a construção de três OAG de Matemática: Ajuda ao pé grande, Pokemática e Procurado por Pí. Concomitantemente, disponibilizamos os três roteiros de construção desses objetos para que os professores se inteirassem de tais processos. Como leitura complementar, indicamos dois textos informativos: “Gamificação na prática – dinamizando suas aulas com *Genially*”⁴⁰ do CIENSINAR/UFJF e “Outras Ferramentas”⁴¹ da Universidade Federal de Santa Maria em rede. No fórum de discussão, os professores contribuíram com discussões sobre os pontos positivos e negativos percebidos para a programação de OAG no *Genially*. Como atividade, criaram e postaram um mapa conceitual do conteúdo matemático proposto em seu OAG. Para encerramento da unidade, participaram da videoconferência e acessaram o e-book da unidade. Nesse movimento, tivemos em vista proporcionar aos professores percepções quanto as potencialidades do *Genially* para a criação de OAG.

Na Unidade 6 - Explorando o ambiente virtual *ThingLink* – os professores acessaram os três vídeos interativos: O ambiente virtual *ThingLink*; Criando imagem interativa no *ThingLink* e Criando imagem em 360° no *ThingLink*. Nestes,

⁴⁰ O referido texto estava disponível na internet até março de 2023, por meio do link: <https://www.ufjf.br/ciensinar/2020/10/16/gamificacao-na-pratica-dinamizando-suas-aulas-com-genially>. Atualmente (10 set. 2023) ele não está mais acessível em tal endereço eletrônico.

⁴¹ Disponível em: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/prograd/ufsm-em-rede/avaliacao/outras-ferramentas>. Acesso em: 10 set. 2023.

apresentamos o referido ambiente e a construção de dois OAG de Matemática: Caça ao tesouro e A travessia. Fornecemos os roteiros de construção destes objetos para os professores compreenderem a organização do conteúdo curricular. Quanto à leitura complementar, sugerimos o texto informativo “*ThingLink – A interatividade nas nossas mãos*”⁴² de Varela (2020) para reflexões sobre o assunto. No fórum de discussão, os professores apontaram e discutiram quais foram os pontos positivos e negativos que perceberam no *ThingLink* para programar um OAG. Na atividade, contribuíram no mural virtual coletivo indicando as possíveis tecnologias digitais que poderiam ser inseridas e utilizadas no *Genially/ThingLink*, destacando suas características. A fim de organizar uma agenda de atendimento para sanar dúvidas dos professores na construção de seus OAG, a pesquisadora solicitou que os professores indicassem em formulário específico do *Google*, qual ambiente (*Genially* ou *ThingLink*) e modelo (tabuleiro, *breakout*, em branco, imagem interativa ou imagem 360º) utilizariam para criação de seus OAG. O resultado dessa sondagem foi exibido na unidade seguinte. Finalizando, os professores puderam participar da videoconferência de encerramento, tirando dúvidas sobre o tema, e acessar o e-book da unidade. Tais ações foram direcionadas de modo que os professores identificassem as potencialidades do *ThingLink* para a criação de seus OAG.

Na Unidade 7 - Desenvolvimento e aplicação de OAG – os professores assistiram ao vídeo interativo: Desenvolvimento e aplicação de OAG. No fórum de discussão, expressaram e compartilharam ideias para a construção e experiência da aplicação dos OAG. Disponibilizamos a agenda de atendimento (dias, horários e link de videoconferência no *Google Meet*) para os professores tirarem suas dúvidas quanto à criação de seus OAG. Como atividade, elaboraram e postaram os respectivos planejamentos dos objetos desenvolvidos (Modelo de planejamento de OAG no Apêndice C), podendo aplicá-los aos seus estudantes conforme contexto educacional (presencial ou remoto). Neste momento, acompanhamos online a aplicação de oito OAG pelos professores, obtendo o retorno dessa experiência via videoconferência no *Google Meet* e fórum. Por fim, disponibilizamos o e-book da referida unidade. Essas ações foram sugeridas de modo a fomentar nos professores a realização de planejamentos e a produção de OAG de Matemática no *Genially* ou *ThingLink*, aplicando-os de acordo com seu cenário educacional.

⁴² Disponível em: <https://www.educatech.pt/thinglink-a-interatividade-nas-nossas-maos>. Acesso em: 10 set. 2023.

Na Unidade 8 – Finalização – os professores assistiram ao vídeo interativo: Encerramento do curso. No fórum de discussão, expressaram brevemente as experiências vivenciadas no decorrer do curso, evidenciando compreensões dos temas propostos, desenvolvimento e aplicação dos OAG. Disponibilizado modelo de guia didático de OAG, os professores realizaram como atividade a elaboração e postagem dos guias didáticos de seus objetos. Visando diagnosticar reflexos do curso na formação docente, além de indícios de melhorias para o referido curso, os professores responderam ao questionário final, via *Google Forms*, contendo 14 questões semiabertas. Por fim, puderam participar da videoconferência de encerramento do curso, expondo suas percepções quanto a ele; e acessaram o e-book final do curso. As ações realizadas nesta unidade tiveram o propósito de promover nos professores reflexões e construção de conhecimentos sobre OAG.

Destacamos que em dezembro de 2022, pós-conclusão do curso, encaminhamos aos 28 professores o questionário pós-curso (Apêndice F). Por meio deste questionário, analisamos se houve continuidade do uso/produção/reutilização de OAG pelos professores, acarretando contribuições aos saberes docentes e ao saber tecnológico.

4.5 Produto Educacional

Por ser uma exigência do doutorado profissional do PPGFCET, desenvolvemos um produto educacional. Esse corresponde ao curso MOOC “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem de Matemática”, modalidade xMOOC. O produto está alocado no Portal Sophia⁴³ da UTFPR e o seu texto no RIUT⁴⁴.

Salientamos que, primeiramente, o curso foi elaborado no modelo SMOC para atender a parte experiencial da pesquisa. Após finalizada, melhorias e ajustes foram realizadas no curso para apresentá-lo como produto educacional, adequando-o para atender ao modelo xMOOC com atividades autoavaliativas, sem tutoria e sem limite de participantes.

⁴³ Disponível em: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>. Acesso em: 10 set. 2023.

⁴⁴ Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui>. Acesso em: 10 set. 2023.

Nesse movimento, recorreremos à metodologia para a criação de MOOCs - adaptada dos estudos de Costa *et al.* (2015), Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018), seguindo orientações ao desenvolvimento estrutural e do conteúdo do produto educacional. Os Quadros 18 e 19 mostram, respectivamente, essa organização.

Quadro 18 – Orientações ao desenvolvimento estrutural do produto educacional
Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso

Orientações ao desenvolvimento estrutural do curso	
Descrição geral do curso	Tema: Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática
	Duração: sem restrição de prazo
	Carga horária: 80h
	Plataforma AVA: Portal Sophia da UTFPR
Público-alvo	Professores de Matemática e interessados sobre o tema
Objetivos gerais do curso	Contribuir com o desenvolvimento de OAG na formação continuada do professor de Matemática em MOOC, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico
Estrutura do curso	Oito unidades temáticas: Apresentação do curso, Compreendendo OA, Compreensões sobre gamificação, O que são OAG?, Explorando o ambiente virtual <i>Genially</i> , Explorando o ambiente virtual <i>ThingLink</i> , Desenvolvimento e aplicação de OAG e Finalização
Estratégia pedagógica	Oferta dos materiais: guias de estudos, vídeos instrucionais, atividades autoavaliativas, leituras complementares, e-books, roteiros de OAG, modelos de planejamento e guia didático
Formas de promover a interação	Não atende
Métodos de avaliação	Avaliação formativa e somativa ⁴⁵
Identidade visual do curso	Materiais padronizados conforme identidade visual do Portal Sophia da UTFPR

Fonte: Autoria Própria (2023).

⁴⁵ A avaliação somativa é informativa em sua função, disponibilizando informações quantitativas sobre a progressão do estudante quanto a conhecimentos e habilidades desenvolvidas (PANÚNCIO-PINTO; TRONCON, 2014). Em contexto do MOOC do produto educacional, a avaliação somativa condiz ao resultado das atividades autoavaliativas.

Quadro 19 - Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do produto educacional

Orientações ao desenvolvimento do conteúdo do curso	
Objetivos de aprendizagem	Compreender e desenvolver OAG de Matemática para uso educacional
Conteúdos propostos nos tópicos	OA, gamificação, OAG, MPEDUC e princípios para a criação de materiais multimídia
Estratégia pedagógica em cada tópico	Vídeos instrucionais, leituras complementares, atividade autoavaliativa e e-book
REA utilizados	Guias de estudo, vídeos instrucionais, atividades autoavaliativas, textos científicos/informativos, roteiros dos OAG, planejamentos, guia didático e e-books
Métodos de avaliação	Avaliação formativa e somativa

Fonte: Autoria Própria (2023).

Por meio dessa organização, reformulamos o curso da parte experiencial para criação do produto educacional. Nesse processo, mantivemos os seguintes elementos do MOOC da pesquisa:

- O título, a estrutura do curso, as temáticas das oito unidades e a carga horária de 80h;
- As leituras complementares, com exceção do texto informativo “Gamificação na prática – dinamizando suas aulas com *Genially*” do CIENSINAR/UFJF, ofertado na Unidade 5. Atualmente esse texto não está mais disponível para acesso, porém substituímos por: “Como o Genially pode tornar suas aulas mais dinâmicas e interessantes⁴⁶” do site Aula Nota Dez.
- Os modelos de planejamentos para estratégia gamificada e criação de OAG, além do modelo do guia didático do OAG;
- Os e-books.

Dos elementos modificados, destacamos:

- A quantidade de 100 vagas para ilimitada;
- O prazo de conclusão do curso para indeterminado;
- Os guias de estudo com informações atualizadas;
- O tempo de duração de dois vídeos da Unidade 5: *Genially* – modelo *breakouts* e *Genially* – modelo em branco, fracionando cada um em três vídeos de curta duração;
- As atividades de postagem para atividades autoavaliativas, como de múltipla escolha.

⁴⁶ Disponível em: <https://aulanotadez.com.br/como-o-genially-pode-tornar-suas-aulas-mais-dinamicas-e-interessantes>. Acesso em: 10 set. 2023.

Por fim, excluímos: TCLE, questionários *Google Forms*, fóruns de discussões, espaços/meios para postagem de atividades e tutoria. Salientamos que foi gravado novo vídeo de Apresentação do curso para a Unidade 1, excluindo a exibição/explicação do cronograma do curso da parte experiencial e divulgando a proposta formativa do produto educacional.

Com esses ajustes, organizamos o produto educacional, como mostra o Quadro 20 a seguir.

Quadro 20 – Produto educacional (modelo xMOOC)

Unidade	Materiais disponibilizados
UNIDADE 1: Apresentação do curso	Guia de estudo e vídeo de apresentação do curso
UNIDADE 2: Compreendendo OA	Guia de estudo, dois vídeos sobre OA, duas leituras complementares, atividade autoavaliativa e e-book
UNIDADE 3: Compreensões sobre gamificação	Guia de estudo, dois vídeos sobre gamificação, duas leituras complementares, atividade autoavaliativa, modelo de planejamento de estratégia gamificada e e-book
UNIDADE 4: O que são OAG?	Guia de estudo, dois vídeos sobre OAG, duas leituras complementares, atividade autoavaliativa e e-book
UNIDADE 5: Explorando o ambiente virtual <i>Genially</i>	Guia de estudo, dez vídeos sobre a construção de OAG no <i>Genially</i> , 3 roteiros com links dos OAG expostos nos vídeos, duas leituras complementares, atividade autoavaliativa e e-book
UNIDADE 6: Explorando o ambiente virtual <i>Thinglink</i>	Guia de estudo, três vídeos sobre a produção de OAG no <i>ThingLink</i> , dois roteiros com links dos OAG expostos nos vídeos, uma leitura complementar, atividade autoavaliativa e e-book
UNIDADE 7: Desenvolvimento e aplicação de OAG	Guia de estudo, vídeo sobre desenvolvimento de OAG, sugestão de atividade (planejamento e criação de OAG) e e-book
UNIDADE 8: Finalização	Guia de estudo, vídeo de encerramento do curso, sugestão de atividade (guia didático do OAG) e e-book

Fonte: Autoria Própria (2023).

Seguindo essa estrutura, os materiais foram encaminhados ao responsável pelo Portal Sophia para devida postagem. Justificamos que ao realizar o download dos vídeos interativos e alocá-los no Portal Sophia, esses perderam a programação H5P voltando ao formato de vídeos instrucionais, porém sem perder a qualidade e intencionalidade pedagógica.

A seguir, seguem algumas interfaces do produto e breves informações sobre elas.

Para acessar o produto educacional, o professor deverá entrar no Portal Sophia e digitar seu *login* e senha ou escolher alguma conta *Google/Microsoft*. Ainda, pode criar uma nova conta ou entrar como visitante. Após isso, escolher o MOOC “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática”.

A Figura 21 expõe a interface principal do produto, informando que ele é um REA e provém de pesquisa no âmbito do PPGFCET.

Figura 21 – Interface inicial do produto educacional

Cursos disponíveis > CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática

Curso Configurações Participantes Notas Relatórios Mais ▾

Progresso global % 0 ⚙️ ✕

Objetos de Aprendizagem Gamificados DE MATEMÁTICA

TERMO DE LICENCIAMENTO: Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

Este é um Recurso Educacional Aberto produzido como parte integrante de um projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba. Autores: Professora Taniele Loss e Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Abaixo dessa informação, aparece o menu principal com as oito unidades temáticas e a avaliação final, como mostra a Figura 22.

Figura 22 – Interface do menu com as unidades do produto educacional

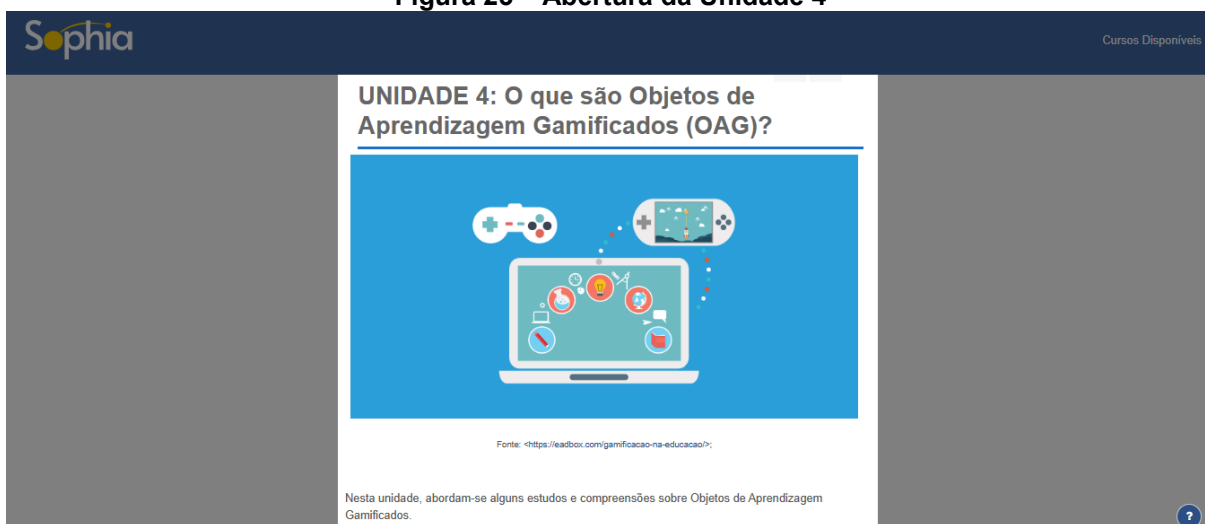
Sophia Cursos Disponíveis

UNIDADE 1 APRESENTAÇÃO DO CURSO	UNIDADE 2 COMPREENDENDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM	UNIDADE 3 COMPREENSÕES SOBRE GAMIFICAÇÃO
UNIDADE 4 O QUE SÃO OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS (OAG)	UNIDADE 5 EXPLORANDO O AMBIENTE VIRTUAL GENIALLY	UNIDADE 6 EXPLORANDO O AMBIENTE VIRTUAL THINGLINK
UNIDADE 7 DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE OAG	UNIDADE 8 FINALIZAÇÃO	AVALIAÇÃO FINAL

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Ao clicar em cada unidade, são ofertados os materiais descritos anteriormente no Quadro 20. Por exemplo, ao selecionar a Unidade 4 - O que são Objetos de Aprendizagem (OAG)? – são exibidas as seguintes interfaces representadas nas Figura 23 a 28.

Figura 23 – Abertura da Unidade 4



UNIDADE 4: O que são Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)?

Fonte: <<https://eadbox.com/gamificacao-na-educacao/>>.

Nesta unidade, abordam-se alguns estudos e compreensões sobre Objetos de Aprendizagem Gamificados.

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Figura 24 – Guia de Estudo da Unidade 4



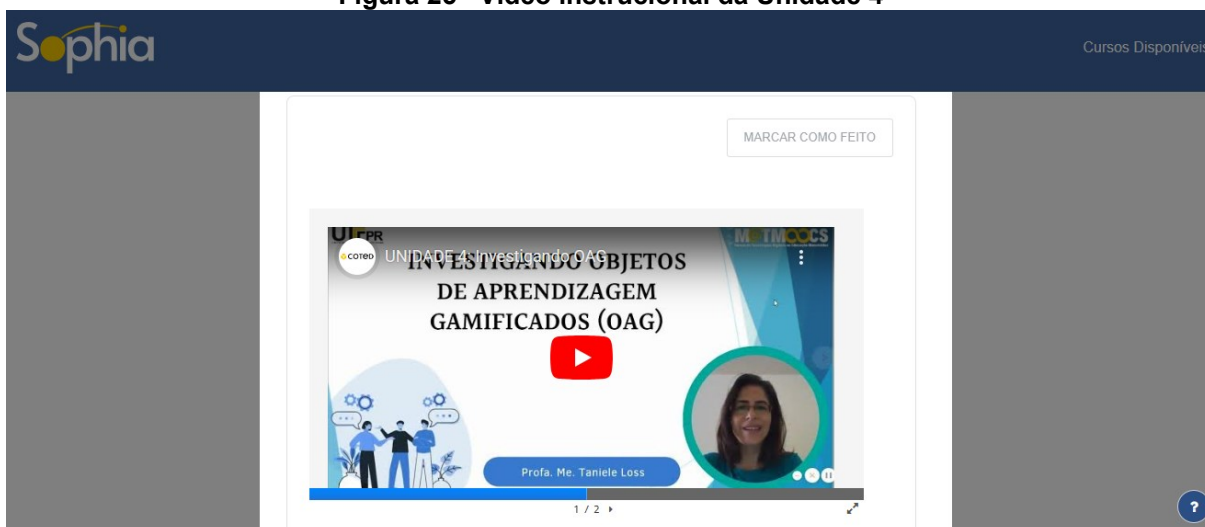
GUIA DE ESTUDO - UNIDADE 4

MARCAR COMO FEITO

Neste Guia de Estudo você encontrará informações sobre ações/atividades a serem realizadas nesta unidade.

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Figura 25 –Vídeo instrucional da Unidade 4



MARCAR COMO FEITO

UNIDADE 4 - Investigando OAG DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS (OAG)

Prof. Me. Taniele Loss

1 / 2

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Figura 26 – Sugestão de leitura complementar da Unidade 4

The screenshot shows the Sophia LMS interface with a dark blue header containing the 'Sophia' logo and 'Cursos Disponíveis' (Available Courses). The main content area is titled 'LEITURA COMPLEMENTAR'. It features two reading suggestions, each with a document icon, a title, a 'MARCAR COMO FEITO' button, and a short description of the article.

LEITURA COMPLEMENTAR

SUGESTÃO DE LEITURA: Objetos de Aprendizagem baseados na Teoria da Aprendizagem Multimídia

Aqui você encontra o artigo indicado para leitura: "Objetos de Aprendizagem baseados na Teoria da Aprendizagem Multimídia". SILVA, MONTANÉ, Revista Redin, v. 6, 2017.

SUGESTÃO DE LEITURA: Uma proposta metodológica para a produção de Objetos de Aprendizagem na perspectiva da dimensão educacional

Aqui você encontra uma das leituras desta unidade: "Uma proposta metodológica para a produção de Objetos de Aprendizagem na perspectiva da dimensão educacional". MOTTA; KALINKE. p. 203. Tal capítulo faz parte da obra "Objetos de Aprendizagem: pesquisas e possibilidades na Educação Matemática". KALINKE; MOTTA (Org.). Life Editora. 2019.

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Figura 27 – Atividades complementares da Unidade 4

The screenshot shows the Sophia LMS interface with a dark blue header containing the 'Sophia' logo and 'Cursos Disponíveis' (Available Courses). The main content area is titled 'ATIVIDADES COMPLEMENTARES'. It features three activity suggestions, each with an icon, a title, and a 'MARCAR COMO FEITO' button.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividade complementar 3

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Figura 28 – E-book da Unidade 4

The screenshot shows the Sophia LMS interface with a dark blue header containing the 'Sophia' logo and 'Cursos Disponíveis' (Available Courses). The main content area is titled 'E-BOOK UNIDADE 4'. It features a book cover with a yellow background and a white circle containing a 3D cube. The title 'Objetos de Aprendizagem Gamificados em MATEMÁTICA' is written in the circle, and the 'Sophia' logo is at the bottom. A 'MARCAR COMO FEITO' button is located to the right of the book cover.

E-BOOK UNIDADE 4

Objetos de Aprendizagem Gamificados em MATEMÁTICA

Sophia

Fonte: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>

Na organização da Unidade 4, é inicialmente apresentada uma breve explicação do que será abordado na unidade (Figura 23). Na sequência (Figuras 24 a 28), são disponibilizados os materiais para o professor acessar e estudar: guia de

estudo com as informações das ações a realizar na unidade; vídeo “Investigando Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)”]; sugestão de leitura complementar (dois textos acadêmicos), atividades autoavaliativas (três frases para completar as lacunas) e e-book da unidade.

Após finalizar as oito unidades temáticas, o professor realizará a avaliação final, tendo duas tentativas para isso. Ele responderá 10 questões de múltipla escolha sobre os temas abordados no MOOC. Se obter pontuação igual ou superior a 70 pontos, receberá certificado de conclusão do curso pela UTFPR, caso contrário, deverá entrar em contato com o administrador do Portal Sophia e verificar possibilidade de outra avaliação final.

Como o modelo xMOOC é conteudista, com atividades autoavaliativas, sem prazo de término e sem tutoria, o produto educacional foi organizado de modo a disponibilizar materiais e propostas de estudos teóricos e práticas pedagógicas, possibilitando o entendimento sobre os temas expostos e a construção de OAG de Matemática, sem a necessidade de tutor. À vista disso, o curso pode ser realizado por um número maior de interessados a qualquer momento, espaço e tempo.

Nesse contexto, o produto educacional visa promover o desenvolvimento de OAG de Matemática via MOOC, formando o professor para a construção de conhecimentos sobre OAG. Assim, propicia a produção e (re)utilização pedagógica desses recursos digitais, possibilitando transformações dos saberes docentes e do saber tecnológico.

4.6 Metodologia de Análise de Dados

Considerando os dados produzidos na pesquisa, buscamos na teoria suporte para organizá-los e analisá-los. Assim, recorreremos a Saldaña (2013) para a criação de códigos e categorias, além de sugestões para a análise qualitativa.

Sobre o processo de codificação, este é visto por Saldaña (2013) como um dos caminhos da análise qualitativa, porém não o único. Segundo o autor, todo processo de codificação se relaciona com o campo da pesquisa, as teorias, os recortes conceituais e outros aspectos que oportunizam diferentes técnicas,

cabendo ao pesquisador escolher uma delas conforme a questão investigativa e os objetivos.

Saldaña (2013) apresenta 32 métodos de codificação para a produção de códigos. Para ele, o código é uma frase curta ou uma palavra que representa a essência dos dados e a codificação é um processo transitório entre a produção e a análise dos dados, sendo “[...] o primeiro passo para uma análise e interpretação ainda mais rigorosa e sugestiva de um relatório” (SALDAÑA, 2013, p. 31).

Nesse processo, apresenta as seguintes etapas: pré-codificação; primeiro ciclo de codificação; etapa intermediária; segundo ciclo de codificação; pós-codificação e pós-escrita. A seguir, explicamos tais etapas de acordo com a visão de Saldaña (2013).

A pré-codificação é a etapa exploratória do material. Faz-se a leitura do material, sublinhando e destacando palavras e frases que evidenciam suposições e teoria. Por meio dela, o pesquisador elabora questionamentos, análises pessoais e teóricas, registrando suas reflexões analíticas sobre os dados, compondo assim os memorandos analíticos ou *memos* analíticos. Os *memos* oportunizam reflexões na escolha e criação de códigos e categorias por servirem “[...] como um código adicional, categoria, tema e método gerador de conceitos, além de resultados narrativos, como afirmações, proposições e teorias” (SALDAÑA, 2013, p. 51).

Após isso, realiza-se o processo de codificação seguindo o primeiro ciclo. Nesse, o pesquisador pode adotar um ou mais métodos dos 24 métodos de codificação, estes propostos em seis categorias:

1. Método gramatical: apresenta princípios gramaticais de uma técnica;
2. Método elementar: trata da abordagem de dados qualitativos, focando em filtros para rever o corpus da pesquisa e realizar ciclos de codificação;
3. Método afetivo: aborda a investigação de qualidades subjetivas dos sujeitos investigados, reconhecendo e considerando diretamente essas experiências;
4. Método literário e de linguagem: estabelece abordagens para análise da literatura e comunicação oral;
5. Método exploratório: utiliza códigos provisórios antes de um processo de codificação mais refinado;
6. Método processuais: adota um sistema de codificação pré-estabelecido de análise de dados qualitativos.

Quando o pesquisador finalizar esse ciclo e perceber a necessidade de aprimorar os códigos, Saldaña (2013) recomenda que realize o segundo ciclo, cumprindo antes a etapa intermediária. Nesta, faz-se uma reavaliação dos resultados obtidos até o momento, podendo recorrer aos *memos*, como fontes de análise. Com isso, criam-se tabelas de correlação, gráficos ou mapas conceituais para auxiliar na sistematização de determinados padrões identificados nas codificações.

No segundo ciclo de codificação, realiza-se uma análise mais profunda dos códigos, reorganizando-os e observando novos códigos que possam beneficiar futuras discussões e análise dos dados. Para isso, recorre-se a um dos seguintes métodos de codificação:

- Codificação de padrões: elaboração de códigos explicativos agrupando os códigos do 1.º ciclo;
- Codificação focada: produção de códigos de maior frequência para o desenvolvimento de categorias importantes do conjunto de dados;
- Codificação axial: criação de códigos representativos provindos da reorganização do conjunto de dados;
- Codificação teórica: elaboração de um código guarda-chuva que inclua e explique os demais códigos e categorias;
- Codificação elaborativa: construções teóricas pré-indicadas anteriormente;
- Codificação longitudinal: mudanças de dados qualitativos coletados e comparados ao longo da pesquisa.

Por fim, na etapa da pós-codificação e pré-escrita, Saldaña (2013) indica algumas orientações de como transformar códigos em categorias e de apresentá-las. Também, informa algumas estratégias para analisar os dados da pesquisa, além de sugerir escritas analíticas pré-prontas para o pesquisador poder refletir abordagens e apresentação de temas.

Sobre a categorização, ele orienta a olhar para os códigos criados e organizá-los em uma ordem sistemática de modo a agrupar informações codificadas similares em categorias e subcategorias. Desse modo, o pesquisador ao comparar as categorias pode transcender para a realidade de seu material e progredir para a teoria, fundamentando sua análise.

Quanto à análise dos dados, ele aconselha algumas estratégias, tais como: concentrar em analisar um número limitado de ideias trazidas pelo estudo, ordenando e priorizando suas observações; ir além dos dados apresentados, transcendendo as categorias por meio de reflexões, discussões e interpretações relevantes à pesquisa; e ordenar e planejar a discussão dos dados, revisitando e refinando discussões em prol de atingir os objetivos da pesquisa.

Diante disso, nesta pesquisa utilizamos as orientações de Saldaña (2013) para o processo de codificação e posterior análise e discussão dos dados.

Informamos que os dados que constituíram o corpus da pesquisa procederam de: três questionários (inicial, final e pós-curso); cinco fóruns de discussões (fóruns das Unidades 2, 3, 4, 7 e 8); 27 OAG e seus respectivos planejamentos e guias didáticos; e observações escritas da pesquisadora. Escolhemos estes materiais por estarem alinhados aos objetivos propostos na pesquisa, restringindo assim o olhar investigativo sobre o objeto de estudo.

Durante o curso, criamos uma pasta no *Google Drive* para alocar as atividades solicitadas de cada unidade. Dessa forma, as respostas dos três questionários (criados no *Google Forms*) foram convertidas em planilhas e os materiais provenientes dos OAG (27 planejamentos, 27 guias didáticos e documento com os links de acesso de cada OAG) foram alocados no *Drive*. Após finalização do curso, buscamos na plataforma MOOCs Cursos Online, as interações dos professores nos fóruns das Unidades 2, 3, 4, 7 e 8, transpondo-as em documentos do editor de texto *Word* e armazenando-as no *Drive* do curso. Já as observações escritas da professora foram realizadas em documento *Word* e armazenadas no *Drive*.

Considerando o corpus da pesquisa, iniciamos a etapa da pré-codificação de Saldaña (2013). Realizamos a leitura dos documentos selecionados, destacando termos e expressões que apresentavam similaridades conforme a proposta da atividade. Esta ação gerou reflexões analíticas e teóricas sobre os assuntos, direcionando a elaboração de *memos* analíticos.

Após isso, realizamos o primeiro ciclo. Nesta etapa, Saldaña (2013) enfatiza que a escolha do(s) método(s) dependerá da pergunta e dos objetivos da pesquisa. Considerando esse fato, revisitamos nossos objetivos e analisamos os seis métodos sugeridos por Saldaña (2013), escolhendo o método elementar para analisar as

abordagens primárias, revendo o corpus da pesquisa para criar uma base para futuros ciclos de codificação.

No método elementar escolhemos a codificação estrutural, recomendada para estudos que envolvem vários participantes e roteiros estruturados para tópicos/temas. A escolha pela codificação estrutural vai ao encontro do planejado e exposto no curso MOOC, pois suas unidades temáticas foram elaboradas com o propósito de ofertar e oportunizar aos professores a construção de conhecimentos sobre OAG, partindo de assuntos como OA e gamificação. Logo, seguimos um roteiro estruturado no curso visando a criação de OAG.

Assumindo-a, Saldanã (2013) orienta atribuir uma frase conceitual ou conteúdo que se relaciona a um tópico da pesquisa. Com essa orientação, levantamos 14 códigos iniciais, sendo eles: formação docente, experiências tecnologias digitais, percepções OA, percepções gamificação, percepções OAG, elementos de jogos, princípios multimídia, potencialidades *Genially*, potencialidades *ThingLink*, OAG criados, planejamentos OAG, guias didáticos OAG, OAG para ensino e experiências MOOC.

Visando refiná-los, reavaliamos esses códigos retornando aos *memos* para realizar reflexões e compreensões do material analisado. Com isso, realizamos esquemas e identificamos similaridades nos códigos, reorganizando-os em quatro categorias, como mostra o Quadro 21 a seguir.

Quadro 21 – Códigos do primeiro ciclo

Códigos	Descrição dos códigos
Objetos de Aprendizagem (OA)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos prévios sobre OA • Conhecimentos construídos sobre OA • Características de OA • Experiências dos professores com OA
Gamificação	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos prévios sobre gamificação • Conhecimentos construídos sobre gamificação • Elementos de jogos na gamificação • Experiências dos professores com a gamificação
Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos prévios sobre OAG • Conhecimentos construídos sobre OAG • Planejamentos de OAG • Elementos de jogos nos OAG • Princípios de materiais multimídia nos OAG • Programando OAG com o <i>Genially/ThingLink</i> • Guias didáticos do OAG • Experiências dos professores com OAG: aplicação de OAG nas aulas, aspectos

	fundamentais de OAG para o ensino de Matemática <ul style="list-style-type: none"> • Experiências dos professores com OAG pós-curso
Curso Online Aberto e Massivo (MOOC)	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do MOOC: pontos positivos, pontos negativos e melhorias
Formação docente	<ul style="list-style-type: none"> • Formação docente por meio do MOOC

Fonte: Autoria Própria (2023).

Para evoluir com o refinamento dos dados, efetuamos o segundo ciclo por meio da codificação focada. Esta, conforme Saldaña (2013), visa reunir dados que foram divididos no primeiro ciclo, reorganizando-os de modo a verificar sinônimos, eliminar redundâncias e determinar códigos mais representativos.

Aplicando essa codificação nos dados do quadro anterior, percebemos que o código Formação docente poderia estar contemplado no código MOOC, uma vez que o curso propôs a formação do professor ao uso pedagógico de tecnologias digitais. Outros códigos foram reagrupados por serem correspondentes, gerando assim, o código Desenvolvimento de OAG que inclui: planejamentos de OAG, elementos de jogos nos OAG, princípios de materiais multimídia nos OAG, programando OAG com o *Genially/ThingLink* e guias didáticos do OAG.

À vista disso, mantivemos os códigos anteriores (OA, gamificação, OAG e MOOC) e compactamos as descrições para representar os dados qualitativos, elaborando assim quatro categorias e nove subcategorias, como exhibe o Quadro 22.

Quadro 22– Categorias e Subcategorias providas do segundo ciclo de codificação

Categorias	Subcategorias
Objetos de Aprendizagem (OA)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos sobre OA • Experiências dos professores com OA
Gamificação	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos sobre gamificação • Experiências dos professores com a gamificação
Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos sobre OAG • Desenvolvimento de OAG • Experiências dos professores com OAG
Curso Online Aberto e Massivo (MOOC)	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do MOOC • Contribuições do curso à formação docente

Fonte: Autoria Própria (2023).

A respeito das categorias expostas neste quadro, destacamos que a primeira categoria, Objetos de Aprendizagem (OA), corresponde ao tema da Unidade 2 do

curso, indicando base de conhecimento sobre OAG pelos professores. A segunda categoria, Gamificação, condiz ao tema proposto na Unidade 3 do curso, fundamental para aliar conhecimentos metodológicos da gamificação a tecnologias digitais dos OA. A terceira categoria, Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG), trata dos temas trabalhados nas Unidades 4, 5, 6, 7 e 8 do curso, essencial para a construção do conhecimento sobre OAG pelos professores, os materiais para a produção de OAG (planejamentos e guias didáticos), os OAG desenvolvidos e as experiências utilizando esses recursos em contexto educacional. A última categoria, Curso Online Aberto e Massivo (MOOC), corresponde a avaliação do curso pelos professores e as contribuições à formação docente.

Por meio das categorias e subcategorias exibidas no referido quadro, analisamos os dados produzidos na pesquisa. Os próximos três capítulos exibem, respectivamente, análise dos conhecimentos e das experiências dos professores sobre OA, gamificação e OAG; análise dos OAG desenvolvidos pelos professores e análise do MOOC desta pesquisa.

5 ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS E DAS EXPERIÊNCIAS DOS PROFESSORES SOBRE OA, GAMIFICAÇÃO E OAG

Neste capítulo apresentamos a análise e as discussões dos dados conforme as categorias OA, gamificação e OAG, e suas respectivas subcategorias expostas no Quadro 22 - em exceção a subcategoria Desenvolvimento de OAG, analisada no capítulo seguinte. Nesta condução, consideramos as estratégias de análise indicadas por Saldaña (2013), sendo elas: focar em informações relevantes e abstrair o que se distancia dos objetivos da pesquisa; ordenar e priorizar as observações do pesquisador; e refletir, discutir e interpretar os dados analisados, pautando-se na teoria.

Ressaltamos que os 28 sujeitos da pesquisa realizaram todas as atividades solicitadas no decorrer do curso. Logo, a amostra analisada corresponde aos dados produzidos por eles. Assim, esses foram codificados de P1 (Professor 1) a P28 (Professor 28) e suas respostas/expressões nos fóruns de discussões foram reproduzidas na íntegra, sem correção ortográfica da língua portuguesa. Ademais, seus respectivos OAG foram identificados de OAG1 a OAG27, sendo o OAG27 produção conjunta dos professores P27 e P28 (ambos os professores lecionavam na mesma escola e criaram conjuntamente um único OAG para ser utilizado em projeto escolar).

A seguir, exibimos inicialmente a caracterização dos sujeitos da pesquisa, observando suas experiências profissionais, formações ao uso de tecnologias digitais e expectativas para a realização do curso. Na sequência, analisamos os dados conforme a ordem das categorias (OA, gamificação e OAG) e subcategorias mencionadas anteriormente.

5.1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Por meio do questionário inicial, levantamos traços do perfil dos professores quanto suas experiências profissionais e formações ao uso de tecnologias digitais. Nisso, notamos que os 28 professores tinham formação em Licenciatura em Matemática.

Referente aos estabelecimentos e níveis de ensino em que trabalhavam, cinco professores lecionavam em escolas públicas municipais, 14 em escolas estaduais, três em instituições privadas e seis professores trabalhavam tanto na rede pública de ensino quanto na rede particular. Nesse panorama, nove professores lecionavam exclusivamente no Ensino Fundamental II, três no Ensino Médio e os demais, em mais de um nível da Educação, sendo: 13 professores atuavam no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, dois nos anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental e um lecionava tanto no Ensino Fundamental II quanto no Ensino Superior.

Observando o tempo de experiência profissional desse público, 15 professores tinham até 12 anos de experiência escolar, 12 professores tinham 13 a 24 anos de experiência em sala de aula e um professor com mais de 24 anos de docência. Destacamos que apenas um participante havia iniciado a profissão como professor no corrente ano.

A respeito da realização de cursos de formação sobre o uso pedagógico de tecnologias digitais, 23 professores indicaram participação em cursos (curta/média duração e extensão) no decorrer da profissão, sendo esses presenciais e/ou à distância sobre: *GeoGebra*, *Mídias na Educação*, *Scratch* e ferramentas do *Google*. Apenas cinco professores (P2, P4, P7, P16 e P21) não realizaram cursos de formação, justificando o não incentivo das escolas ao uso de tecnologias digitais ou o término recente de graduação/especialização.

A busca por formação para o uso de tecnologias digitais é defendida por Kenski (2012), Richit, Mocrosky e Kalinke (2015) para mudanças de percepções e práticas pedagógicas. Nesse viés, os 28 participantes demonstraram interesse e compromisso no estudo sobre OAG, realizando as atividades e ações indicadas no decorrer do curso. Esse envolvimento pode proporcionar alterações de saberes docentes e saber tecnológico, como indicado por Meredyk (2019) e Pszybylski (2019).

Em relação ao uso de tecnologias digitais em suas aulas, a maioria (75%) respondeu utilizar algum recurso para propor o ensino de conteúdos matemáticos nas aulas presenciais ou remotas⁴⁷, como *Google Educacion*, *PowerPoint*, *Jamboard*

⁴⁷ Exclusivamente na pandemia da Covid-19, as aulas presenciais foram suspensas e ofertado o ensino remoto. Assim, deu-se continuidade nos processos educativos mediante aulas remotas,

e *Kahoot!*. Já alguns professores (14%) indicaram usar esporadicamente tecnologias digitais em suas aulas, alegando que a escola adota apostilas impressas ou não conseguiam organizar o seu trabalho pedagógico para explorar tais recursos. Apenas uma minoria (11%) não usava nenhuma tecnologia digital devido à falta de conhecimento sobre o recurso (P4 e P16) ou por estar fora de sala de aula (P10).

Sobre a busca por entendimentos de como utilizar tecnologias digitais na Educação, Elias (2018) alerta da necessidade do professor em conhecer o recurso tecnológico que irá utilizar, direcionando-o a proposta de ensino. Neste contexto, os professores buscaram formação sobre o desenvolvimento de OAG visando o aprimoramento/construção de conhecimentos e experiências com a referida tecnologia, podendo produzir seus próprios recursos e utilizá-los em suas aulas de Matemática.

5.2 Categoria: Objetos de Aprendizagem (OA)

Nesta subseção, apresentamos a categoria Objetos de Aprendizagem (OA), analisando, respectivamente, as duas subcategorias: Conhecimentos sobre OA e Experiências dos professores com OA.

5.2.1. Primeira subcategoria: Conhecimentos sobre OA

Na subcategoria Conhecimentos sobre OA, observamos os conhecimentos prévios dos professores sobre OA e seus avanços conforme participação e estudo no decorrer do curso. Assim, iniciamos investigações nas respostas dos professores da seguinte questão do questionário inicial: Você já ouviu falar sobre Objetos de Aprendizagem (OA)? Se sua resposta foi sim, escreva brevemente sua compreensão sobre o assunto.

Das 28 respostas, constatamos que a maioria dos professores (64%) expressaram entendimentos que vão ao encontro do conceito defendido por Wiley (2000), de que OA são recursos digitais que apoiam a aprendizagem. A seguir, as respostas dos professores P1, P8 e P24 evidenciam essa percepção:

- *“OA são recursos digitais que ajudam o aluno na aprendizagem presencial ou a distancia” (P1).*
- *“Objetos de Aprendizagem são recursos digitais usados para auxílio, apoio e orientações durante as aulas para efetivar a aprendizagem” (P8).*
- *“São recursos diferenciados tecnológicos propícios para contribuir com a aprendizagem” (P24).*

Apuramos, também, que quatro professores (P20, P21, P22 e P25) trouxeram entendimentos mais elaborados sobre OA, expondo características da reusabilidade, interatividade e aprendizagem de conteúdo específico, evidenciadas nas respostas a seguir:

- *“OA são recursos como imagem, vídeos, animações com o objetivo de proporcionar a construção de algum conceito. A reusabilidade é uma das de suas características” (P20).*
- *“São recursos digitais que dão suporte à aprendizagem de um determinado conteúdo” (P21).*
- *“Qualquer recurso virtual, de suporte multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de apoiar e favorecer a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação ou simulação” (P22).*
- *“Recursos digitais que podem ser (re)utilizados como suporte à aprendizagem de algum conteúdo, por meio de animação ou atividade interativa” (P25).*

As respostas elaboradas por esses quatro professores, podem ser justificadas devido aos estudos teóricos que realizam/realizaram sobre OA em programas de pós-graduação e grupos de pesquisas. Essa afirmação decorre das observações realizadas durante o curso e nas informações profissionais prestadas no fórum de apresentação. Logo, as características pedagógicas e técnicas de OA, levantadas por Motta e Kalinke (2019), estavam presentes nas expressões desses professores, o que não foi identificado nas respostas dos demais.

Quanto a característica do OA ser recurso digital ou não digital, apenas um professor (P13) expôs essa visão, alegando que: “Geralmente envolve recurso

tecnológico, mas não é uma obrigação. Um jogo que você faça com tampinhas de garrafa PET recicláveis pode ser um exemplo de OA” (P13).

Essa resposta vai ao encontro do conceito defendido pelo IEEE (2000), de que OA pode ser qualquer entidade, digital ou não. Nessa visão, um OA pode ser um jogo com tampinhas de garrafa PET, como mencionado pelo professor (P13). Desse modo, notamos que o referido professor considera OA qualquer recurso digital ou não, direcionado a educação.

Em contrapartida, uma minoria dos professores (14%) expôs ideias equivocadas sobre OA, como sendo metodologias ou recursos amparados por elementos da gamificação. As respostas dos professores P27 e P3 identificam esta afirmativa:

- *“Metodologia que fica armazenada em uma plataforma específica para esta finalidade”* (P27).
- *“Material de apoio à aprendizagem que usa elementos da gamificação”* (P3).

Destacamos, ainda, que 11% dos professores responderam que já tinham ouvido falar sobre OA, porém não souberam explicar o que era tal recurso. Com esse mesmo percentual, 11% não tiveram contato algum sobre o assunto.

Por meio das respostas, constatamos que poucos professores não sabiam o que era OA. Já a maioria, reconhecia OA como recursos digitais utilizados para a aprendizagem, sendo que poucos professores agregaram a essa visão as características dos OA (interatividade, reutilizável e aprendizagem de conteúdo específico). Motta e Kalinke (2019) informam que tais características são relevantes, cabendo ao professor reconhecê-las a fim de tornar o uso do objeto significativo aos processos educativos. Diante disso, novos olhares se fazem necessários para que os professores os reconheçam e se apropriem do conhecimento sobre OA no decorrer do curso.

Assim, na Unidade 2, Compreendendo OA, disponibilizamos materiais (vídeos e leituras complementares) que tratavam sobre tal tecnologia digital, oportunizando aos professores acessá-los e estudá-los, além de sanar dúvidas com a pesquisadora sobre o assunto. Feito isso, os professores foram convidados a expressarem suas percepções sobre o uso de OA em contexto educacional. Nas interações, notamos o uso de termos específicos das características de OA. Tais

termos foram transportados para a seguinte nuvem de palavras, exibida pela Figura 29:

Figura 29 – Nuvem de palavras sobre OA



Fonte: Autoria Própria (2023).

Na referida nuvem, as palavras em destaque foram: digital, aprendizagem, usabilidade, repositório, reutilizável, interatividade, conteúdo, recurso e tecnologia. Outras palavras de menor destaque também foram utilizadas, como: compartilhamento, autonomia, interação, interativo, jogo, ensino, práticas, cooperação, entre outras. Olhando para a nuvem, percebemos um acréscimo de termos específicos sobre OA, que anteriormente (no questionário inicial) não foram contemplados na maioria das expressões dos professores. Desses termos, destacamos: usabilidade, reutilizável, interatividade, conteúdo, repositório, autonomia, cognição e compartilhamento. Tais termos, entre outros, são evidenciados por Braga *et al.* (2012), Motta e Kalinke (2019) como requisitos de qualidade ao acesso, uso, armazenamento e funcionalidade de OA.

Portanto, por meio desse cenário, contemplamos um avanço de conhecimentos sobre OA, pois tais termos evidenciam características estruturais desses recursos (BRAGA *et al.*, 2012; MOTTA, KALINKE, 2019) e que antes não foram identificados nas respostas da maioria dos professores. Diante disso, afirmamos que os professores ampliaram ideias e conhecimentos sobre OA, implicando na mobilização dos saberes da formação profissional (TARDIF, 2017) e

das ciências da educação (GAUTHIER *et al.*, 2006), uma vez que tiveram contato com conhecimentos científicos sobre OA, podendo utilizá-los em contexto educacional.

5.2.2. Segunda subcategoria: Experiências dos professores com OA

Na subcategoria Experiências dos professores com OA, investigamos as experiências iniciais dos professores com OA e aquelas advindas no decorrer do curso. Desse modo, recorreremos à pergunta do questionário inicial: Você já utilizou em suas aulas algum OA? Exponha brevemente de que forma ocorreu.

Dos 28 professores, notamos que 29% não utilizavam OA recorrentemente em suas aulas presenciais/remotas, já 71% dos professores usavam frequentemente OA em suas práticas pedagógicas, como: jogos digitais, simuladores, quizzes e vídeos. Tal observação pode ser percebida nas respostas dos professores P20, P21, P22 e P19:

- *“Utilizei alguns OA do PHET (https://phet.colorado.edu/pt_BR/). Dentre eles, cito o de Frações. Apliquei-o com meus alunos de 6º ano para desenvolver o conceito de frações equivalentes” (P20).*
- *“Montei um Quiz online por meio da ferramenta Kahoot com o conteúdo de frações” (P21).*
- *“Já utilizei objetos disponíveis na página do dia a dia educação, do Estado do PR. Já construí com a turma, objetos no Scratch” (P22).*
- *“Bem, neste período de pandemia tive que fazer uso de várias ferramentas diferentes para auxiliar em minhas aulas on-line com meus alunos via Meet, desde Khan Academy, Jamboard, Classroom, Mesa digitalizadora e gravação de vídeos pensando no processo de ensino aprendizagem dos meus alunos” (P19).*

Por meio dessas respostas, deduzimos que os OA estavam presentes nas experiências da maioria dos professores, atestando assim os saberes experienciais defendidos por Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006). Ademais, para aprofundar conhecimentos teóricos e técnicos sobre essa tecnologia é necessário um movimento do professor em busca de estudos e uso pedagógico, como indicado por Motta e Kalinke (2019).

Após contato com materiais sobre OA, oportunizamos aos professores expressarem no fórum da Unidade 2 suas experiências/opiniões sobre uso, reuso e compartilhamento de OA. Observando as respostas, identificamos que os professores indicaram que essas ações podem contribuir com os processos educativos de Matemática, tanto em aulas remotas quanto presenciais. Para isso, cabe ao professor se apropriar da tecnologia, (re)utilizando-a conforme o seu planejamento e proporcionando ao estudante a busca pela aprendizagem por meio dela. Essas percepções podem ser observadas nas respostas dos professores P11, P12 e P22 a seguir:

- *“A utilização de Objetos de Aprendizagem possibilita um ensino significativo para o aluno, onde este, passa a ser protagonista de seu aprendizado. Para tanto, é necessário que o professor esteja em constante aprendizado se munindo de recursos atualizados para engajar os estudantes”* (P11).
- *“Os OA são importantes ferramentas que nos possibilitam trabalhar o ensino da matemática com interatividade, permitindo aos alunos consolidar conteúdos de forma divertida. Esses recursos nos estimulam na corrida de se adequar ao momento que estamos vivendo e com certeza não ficará somente durante a pandemia”* (P12).
- *“O compartilhamento de OA é uma prática que pode contribuir com a difusão do uso de tais recursos. Dessa forma os envolvidos nos processos educacionais ampliam as possibilidades de escolha, podendo encaminhar e modificar suas ações pedagógicas no intuito de contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem”* (P22).

A compreensão desses professores, pela busca e organização do trabalho pedagógico com OA, está em concordância com as indicações de Liao e Motta (2021) ao uso pedagógico de tecnologias digitais. De acordo com os pesquisadores, cabe ao professor planejar conscientemente a atividade a ser proposta, considerando, objetivos de ensino e de aprendizagem mediante o recurso digital. Nesse rumo, Braga *et al.* (2012) indicam a produção e a reutilização de OA como possibilidade de uso e de divulgação de recursos digitais educacionais.

Outro aspecto evidenciado nas interações dos professores foi o acesso e o uso de OA alocados em repositórios educacionais - indicados no vídeo da referida unidade de estudo. Esta situação oportunizou o conhecimento de novos recursos para práticas pedagógicas, podendo contribuir com o uso, reuso e compartilhamento de OA, visão essa realçada por Braga *et al.* (2012), Cruz, Oliveira e Glat (2016). As respostas dos professores P16 e P11 sinalizam essa ação:

- “Acessei alguns repositórios que vi aqui em aula e propus aos alunos alguns links, para praticar coisas como fração, expressões algébricas. Já percebi alguns resultados. Os alunos também acharam muito legal fazer atividades de forma interativa” (P16).
- “Também fiquei encantada com os repositórios de OA sugeridos pela Profa. Taniele e acrescento: além de encantada, estou curiosa com os vídeos interativos produzidos para o curso. Show de bola! Será que vamos aprender a criar esse recurso?!!” (P11).

A questão levantada pelo professor P11 sobre produção de vídeo interativo, também foi evidenciada por outros colegas (P10, P12, P13, P16, P19 e P23). A pesquisadora respondeu que não adentraria na criação desse tipo de OA, pois demandaria tempo e não estava previsto na pesquisa, porém, indicou sites sobre o aplicativo H5P⁴⁸ e a produção desses recursos para os interessados aprofundarem estudos. Agregando conhecimentos, os professores indicaram sites para criação e uso de OA matemáticos, como *Matific*⁴⁹, *LiveWorksheets*⁵⁰ e *Coqitos*⁵¹.

Nessas interações, os professores perceberam características de OA, como digital, interatividade, usabilidade, reusabilidade e compartilhamento, atestando novos olhares pedagógicos e técnicos sobre o recurso. Diante disso, reparamos o enriquecimento de experiências e visões sobre aspectos dos OA, repercutindo em contribuições aos saberes docentes e ao saber tecnológico.

Apoiados em Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), identificamos que os professores se envolveram no estudo sobre OA, utilizando-os em suas aulas e trocando experiências/conhecimentos no fórum de discussão. Esse movimento favoreceu o aprimoramento dos saberes da formação profissional, das ciências da educação, da tradição pedagógica e experiencial. Também, o saber tecnológico foi potencializado, dado que os professores buscaram conhecimentos específicos sobre OA, não se restringindo apenas ao uso da tecnologia digital por ela própria, como mencionado por Meredyk (2019) e Pszybylski (2019).

Diante do exposto, apuramos que os conhecimentos e as experiências dos professores com OA foram modificados, propiciando respaldo teórico e metodológico ao desenvolvimento de OAG.

⁴⁸ H5P é uma abreviatura de HTML5 *Package* que permite a criação, compartilhamento e reutilização de conteúdo interativo. Sites indicados: <https://h5p.com.br> e <https://youtu.be/qBiuJCLiCQw>. Acesso em: 10 set. 2023.

⁴⁹ Disponível em: <https://www.matific.com>. Acesso em: 10 set. 2023.

⁵⁰ Disponível em: <https://www.liveworksheets.com>. Acesso em: 10 set. 2023.

⁵¹ Disponível em: <https://www.cokitos.com>. Acesso em: 10 set. 2023.

5.3 Categoria: Gamificação

Nesta subseção, analisamos os dados referentes a categoria Gamificação. Esta, por sua vez, apresenta duas subcategorias: Conhecimentos sobre gamificação e Experiências dos professores com a gamificação.

5.3.1. Primeira subcategoria: Conhecimentos sobre gamificação

Na subcategoria Conhecimentos sobre gamificação, observamos se houve alterações dos conhecimentos prévios dos professores, conforme avanço em estudos sobre gamificação. Assim, recorreremos ao questionário inicial observando as respostas da seguinte questão: Você já ouviu falar sobre gamificação? Escreva brevemente sua compreensão sobre o assunto.

Das respostas, constatamos que a maioria dos professores (61%) tinham concepções distorcidas sobre o assunto, indicando a gamificação como sinônimo de jogo ou ludicidade para engajar na aprendizagem. Esta percepção é identificada nas respostas dos professores P5, P7 e P17:

- *“Jogos de aprendizagem com o objetivo de estimular, desafiar, compensar, etc.” (P5).*
- *“Trata do aprender com um formato mais lúdico, envolvendo jogos e outras formas de interação” (P7).*
- *“São jogos digitais desenvolvidos para ser utilizados no ensino e aprendizagem” (P17).*

Perante essas respostas, notamos que os professores expressaram entendimentos não provindos da teoria da gamificação, mas de possíveis práticas pedagógicas não fundamentadas nela. Essa visão distorcida da gamificação pode repercutir em seus saberes experiências, prejudicando os processos educativos (TARDIF, 2017; GAUTHIER *et al.*, 2006).

Por outro lado, apuramos que 32% dos professores consideravam que a gamificação era uma metodologia que usa elementos de jogos para estimular os estudantes na realização de atividades. As expressões dos professores P4, P10, P16 e P21, justificam essa afirmativa:

- *“Gamificação é uma metodologia a ser utilizado para envolver os alunos no processo de aprendizagem, não é apenas o jogo pelo jogo e sim o jogo como instrumento” (P4).*
- *“É o uso de elementos e mecânicas presentes nos jogos, em contextos de não jogos, visando engajar e motivar a aprendizagem” (P10).*
- *“É o uso de metodologias existentes em jogos para melhorar e diversificar a aprendizagem” (P16).*
- *“Utilização de elementos normalmente encontrados em games, como pontuação, diversão, interação, competição, em outras atividades e contextos educacionais” (P21).*

As respostas dos referidos professores condizem aos aspectos evidenciados por Kapp (2012), Busarello (2016) e Montanaro (2018) quanto a gamificação não ser um jogo, mas busca elementos de jogos para promover o engajamento dos estudantes na realização de problemas. Logo, tal metodologia pode promover a aprendizagem de conceitos, além do envolvimento dos estudantes em aulas diferenciadas.

Além disso, poucos professores (7%) não conheciam sobre o assunto e não explicitaram considerações sobre o tema. Nesse panorama, iniciamos o curso com um grupo de professores com conhecimentos distintos sobre gamificação em que, a maioria (61%) apresentava conhecimentos distorcidos sobre o assunto, alguns (32%) conheciam o que era a gamificação e poucos (7%) desconheciam sobre o assunto.

Para modificar este cenário, propomos na Unidade 3 (Compreensões sobre gamificação) estudos e experimentações sobre a gamificação. Nessa condução, contemplamos a visão de Padilha (2018) sobre a continuidade de estudos pelos professores para compreensão, planejamento e realização de estratégias gamificadas mediante tecnologias digitais – em contexto desta pesquisa, a busca e a realização do curso de formação MOOC para a produção de OAG de Matemática.

Na referida unidade, mediante exploração/estudo nos materiais indicados, os professores manifestaram no fórum, conhecimentos teóricos sobre a gamificação direcionada ao ensino de Matemática. Nas respostas, identificamos menções de elementos de jogos, como narrativa, trabalho cooperativo e recompensas, que não foram indicados no questionário inicial. As expressões dos professores P15, P22 e P25 denotam essa visão:

- “[...] entendo que esta metodologia de trabalho enriquece o ensino e a aprendizagem devido aos elementos mais essenciais como a narrativa, a busca de recompensas, o trabalho cooperativo, ou competitivo em certas situações, elementos estes que geram o engajamento e a motivação, que atuam indiretamente para a consolidação do conhecimento, na medida em que este se alinhe corretamente à estratégia proposta. O jogo pelo jogo ou a atividade gamificada em si mesma não promove a aprendizagem, se a intencionalidade da proposta não estiver profundamente arraigada no conteúdo programático” (P15).
- “Percebo que a gamificação utiliza os elementos do jogo, como por exemplo a recompensa, e contemplam um conteúdo específico. Nesse sentido, noto que a gamificação propõe uma integração das regras do jogo com o conteúdo” (P22).
- “Com o desenvolvimento do curso (e abrindo um parêntese, está fantástico!), tenho percebido que a gamificação, para mim, está se revelando como um ‘novo mundo’ cheio de possibilidades ao ensino de Matemática. Quantos detalhes envolvidos na identificação dos elementos de games! Pensando como usuária, não tinha observado a quantidade e importância desses componentes” (P25).

Analisando as respostas, constatamos que os professores consolidaram entendimentos sobre a gamificação, considerando-a uma metodologia que busca por meio de elementos de jogos, em contexto de não-jogo, propiciar o engajamento dos estudantes na resolução de situações-problemas, podendo promover a aprendizagem (KAPP, 2012; MONTANARO, 2018; GPINTEDUC). Desse modo, a concepção inicial da gamificação (ser jogo/algo lúdico) foi rompida, indicando entendimentos teóricos sobre o assunto.

Ainda, verificamos nas respostas dos professores P15 e P22 o zelo por integrar conteúdo curricular com a proposta gamificada, possibilitando maneiras diferentes de ensinar e de aprender. Essa integração vai ao encontro do sugerido por Werbach e Hunter (2012) em contemplar elementos das dinâmicas, mecânicas e componentes para potencializar a gamificação. Sustentando isso, Kapp (2012) reforça que a gamificação oportuniza o envolvimento dos estudantes na resolução de problemas, podendo impactar na aprendizagem escolar.

Diante do exposto, observamos a presença da teoria da gamificação nas percepções dos professores, confirmando assim a mobilização dos saberes profissionais (TARDIF, 2017) e saberes das ciências da educação (GAUTHIER *et al.*, 2006), devido à construção e o aprimoramento de conhecimentos sobre o assunto em contexto formativo.

5.3.2. Segunda Subcategoria: Experiências dos professores com a gamificação

Na segunda categoria, Experiências dos professores com a gamificação, investigamos as experiências profissionais dos professores antes do início do curso e no decorrer dele. Buscando no questionário inicial respostas sobre a oferta da gamificação nas aulas de Matemática, identificamos que a maioria dos professores (68%) não utilizava estratégias gamificadas em suas práticas pedagógicas. Esse quantitativo pode ser justificado devido à compreensão errônea da gamificação pela maioria dos professores (consideravam gamificação como jogo ou algo lúdico para a aprendizagem), impossibilitando assim o uso de estratégias gamificadas em suas aulas.

Constatamos, também, que apenas um professor (3%) ofertou a gamificação por meio de um campeonato de multiplicação com cartões físicos e 29% recorreram a recursos digitais (*Khan Academy, Kahoot!, Wordwall e QR-Codes*) para promover a gamificação nas aulas de Matemática. Esta ação, do uso de tecnologias digitais na gamificação para oportunizar os processos educativos de Matemática, é percebida em Menezes (2019), que indica ao professor organizar o trabalho pedagógico e mediar o processo de aprendizagem do estudante. À vista disso, reparamos a busca do professor por formação docente para criação/uso de tecnologias digitais e gamificação, indo ao encontro do sugerido pelos autores.

Analisando as respostas do questionário inicial, verificamos que a maioria dos professores iniciou o curso com pouca experiência sobre a gamificação e apenas uma minoria estava familiarizada sobre o assunto. Para modificar essa situação, ofertamos na Unidade 3 materiais e atividade (planejamento de estratégia gamificada) que implicassem reflexões e discussões sobre a referida metodologia.

Recorrendo ao fórum dessa unidade, notamos que os professores, além de expressarem conhecimentos teóricos sobre a gamificação, também compartilharam suas experiências sobre estratégias gamificadas nas aulas de Matemática. Sobre o assunto, os professores P3, P14 e P24 sinalizaram:

- *“Tenho buscado utilizar a gamificação com o objetivo de tornar as aulas mais atrativas e significativas. Tenho alguns problemas, como o já relatado por outros colegas, acesso em tempo real a utilização do celular como meio de participação. Percebo um envolvimento do aluno e com certeza o futuro do ensino estará*

pautado na utilização desse objetos para potencializar a resolução de problemas” (P3).

- *“Antes da pandemia do Coronavírus, fazíamos todos os anos as olimpíadas da multiplicação, em que o aluno era desafiado a responder o maior número possível de cartões com contas de multiplicação em um tempo predeterminado. Agora, no período de ensino remoto, temos utilizados alguns jogos online com grande aceitação pelos alunos também. A gamificação é, sem dúvidas, uma grande ferramenta no ensino de matemática” (P14).*
- *“A gamificação tem tomado lugar de destaque no ensino aprendizagem. Já trabalhávamos tópicos ou parte dos games mesmo sem saber o impacto que estes trariam aos nossos alunos. Mas com o uso mais recorrente das tecnologias durante a pandemia e também todos os conceitos e novidades que estamos aprendendo neste curso, estou me dando conta da importância de tal uso” (P24).*

Das respostas supracitadas, observamos que as estratégias gamificadas de Matemática foram vivenciadas nas aulas presenciais e remotas, implicando alterações nas ações dos professores e dos estudantes, como confirmado por Menezes (2019). Porém, a falta de recursos digitais, como o smartphone, e o desinteresse de alguns estudantes em participar das aulas online, prejudicou os processos educativos. O Professor P3 apontou essa fragilidade, que foi levantada e debatida por outros colegas no referido fórum.

Destacamos a resposta do professor P24, que evidencia olhares aos estudos e conhecimentos sobre gamificação adquiridos no curso. Nesse apontamento, inferimos a busca dele em conhecer essa metodologia para então trazê-la à sua prática docente, enriquecendo assim seus saberes docentes.

Do exposto até o momento, notamos que o saber docente se associa as experiências de vida, formação e trabalho do professor, considerando o seu contexto socioeducativo e institucional (TARDIF, 2017). Em vista disso, o professor ao buscar formação ao desenvolvimento de OAG e por práticas pedagógicas com tecnologias digitais no ensino remoto, pode modificar seus saberes da formação profissional (formação continuada), curriculares (trabalho com o conteúdo matemático) e experienciais (experiências do professor).

Nesse movimento, eles afirmaram que a gamificação e os jogos fazem parte do cotidiano dos estudantes, e apresentá-los na educação pode oportunizar transformações na aprendizagem dos estudantes. Esta recomendação pode ser notada nas respostas dos professores P18 e P20:

- *“Diante dos textos apresentados na unidade 3 desse curso, vejo a importância que a gamificação tem para a geração com a qual trabalhamos pois, estão envolvidos com essa linguagem e, a educação precisa acompanhá-la para cumprir a sua missão” (P18).*
- *“A maioria dos alunos demonstra interesse por jogos eletrônicos, está familiarizada com a dinâmica desses jogos e com as tecnologias digitais. Nesse sentido, uma prática gamificada de Matemática considera o interesse e perfil desses estudantes, despertando-o a aprender conceitos matemáticos de modo lúdico, atraente, significativo e divertido” (P20).*

Tais respostas estão em concordância com a visão de Mattar (2010) - que orienta o uso de jogos eletrônicos e da gamificação em contexto educacional. Segundo o referido pesquisador, a oferta desses recursos e dessa metodologia oportuniza aos estudantes momentos de dinamismo, investigação, decisões e aprendizagem.

Essas competências, segundo a BNCC (2018), decorrem de processos educativos que estimulam a criatividade, a cooperação, a linguagem, o pensamento lógico e o pensamento crítico. Por conseguinte, a criação/utilização da gamificação e de jogos digitais em cenário educacional, podem propiciar nos envolvidos, tomadas de decisões e resoluções de problemas, alterando a organização da sala de aula e mediação do professor.

Por fim, das informações levantadas, notamos que os professores tiveram contato com estudos teóricos sobre gamificação, reconhecendo a relevância da formação para apropriação de conhecimentos para uso pedagógico dessa metodologia. Nesse processo, apoiados em Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), confirmamos que houve transformações dos saberes profissionais (professor buscando formação sobre gamificação), saberes curriculares (professor reconhecendo/usando a gamificação no ensino da Matemática) e saberes experienciais (experiências do professor com a gamificação) do professor, ampliando saberes para organização do ensino e, conseqüentemente, orientação da aprendizagem.

5.4 Categoria: Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)

Nesta seção, analisamos a categoria Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG), composta por três subcategorias: Conhecimentos sobre OAG, Desenvolvimento de OAG e Experiências dos professores com OAG.

5.4.1. Primeira subcategoria: Conhecimentos sobre OAG

Na subcategoria Conhecimentos sobre OAG, investigamos se, no decorrer do curso, os professores construíram conhecimentos sobre OAG. Desse modo, retornando ao questionário inicial, constatamos que a maioria dos participantes tinha conhecimentos prévios sobre OA, porém poucos entendiam sobre gamificação, já a integração de OA e gamificação era desconhecida pelos professores. Também, por meio das interações nos fóruns e observações, percebemos que os participantes não tiveram contato com OAG e nem com estudos sobre o assunto antes do ingresso no curso. Logo, esse público iniciou o curso sem entendimentos teóricos e práticos sobre a referida tecnologia digital.

Na Unidade 4 (O que são OAG?), mediante acesso aos materiais e estudos teóricos sobre o assunto, os professores expressaram no fórum compreensões sobre o termo OAG. Essa ação decorreu do fato de promovermos discussões e reflexões sobre o assunto a fim de elaborarmos coletivamente uma definição de OAG, adotando-a no curso e, posteriormente, divulgando-a ao meio acadêmico e educacional.

No fórum, notamos que os professores levantaram características presentes nas definições de OA e gamificação propostas pelo GPINTEDUC para então considerá-las na definição de OAG. Pontuaram termos para OA, como recurso digital, interatividade, reuso e aprendizagem de um conteúdo específico, e para gamificação: elementos de jogos, não-jogos, engajamento, situações-problema, aprendizagem.

As respostas dos professores (P1, P2, P12, P18, P23, P28) trazem tais percepções:

- *“OAG - recurso de aprendizagem digital que contemple atividades com elementos de game que possa desenvolver novas habilidades, com conteúdos específicos, objetivos, planejamento, interatividade, sejam usados e reutilizados, que promovam o engajamento na resolução de situações problemas/desafios, com feedback instantâneo, mediação do professor e aprendizagem do público alvo, assim, promovendo mudanças no processo e ensino da aprendizagem significativa na matemática” (P1).*
- *“OAG é um recurso que pode ou não ser digital, que utiliza de elementos de game para auxiliar e contribuir na aprendizagem de um determinado conteúdo, permitindo a interação e desenvolver habilidades como criatividade, raciocínio lógico, autonomia entre outros, e que pode ser reutilizado em diferentes níveis de aprendizagem” (P2).*
- *“Acredito que o OAG seja um recurso utilizado para aumentar o engajamento dos estudantes na construção efetiva de sua aprendizagem, através da cooperação, interatividade, autonomia acompanhados de regras, feedbacks e metas a serem alcançadas. Outro grande destaque é sua reusabilidade que permite trabalhar em diferentes níveis e modalidades de ensino” (P12).*
- *“Compreendi através das leituras que são recursos de aprendizagem reutilizáveis, no formato digital, que apresentam elementos de jogos, como enredo, feedback, missão, pontuação, dentre outros, que despertam o interesse do estudante para sua execução” (P18).*
- *“OAG é um recurso digital, que em um ambiente que não seja de jogo, usa elementos de design de jogo ancorados em máquinas, dinâmicas e componentes para conseguir a participação e apoiar a aprendizagem de conteúdo específico por meio da interação, e tem a capacidade de ser usado em diferentes níveis e métodos de ensino e tem potencial de reutilização” (P23).*
- *“Na minha compreensão e pela ampla explanação dos colegas, é o uso de elementos de design de jogos em contexto de “não jogos”, onde os elementos mecânicas podem promover a ação para o usuário progredir no ambiente gamificado trazendo o seu engajamento em sala de aula” (P28).*

Baseando-se nas definições de OA e gamificação do GPINTEDUC, o professor P10 escreveu a sua compreensão sobre OAG:

- *“OAG são recursos digitais que, em contexto de não-jogo, utilizam elementos de design de jogos ancorados em mecânicas, dinâmicas e componentes, podendo oportunizar o engajamento e dar suporte a aprendizagem de conteúdo específico por meio da interatividade, tendo potencial para uso e reuso em diferentes níveis e modalidades de ensino” (P10).*

Os participantes consideraram que o entendimento do professor P10 contemplava as ideias evidenciadas anteriormente sobre OAG, porém exibindo-as

de maneira clara e precisa. Assim, coletivamente, tal definição de OAG foi aprovada pelos participantes. Nessa condução, a pesquisadora sugeriu apenas rever a pontuação, apresentando-a dessa maneira:

OAG são recursos digitais que, em contexto de não-jogo, utilizam elementos de design de jogos ancorados em mecânicas, dinâmicas e componentes. Podem oportunizar o engajamento e dar suporte à aprendizagem de conteúdo específico por meio da interatividade, tendo potencial para uso e reuso em diferentes níveis e modalidades de ensino.

Informamos que essa foi a definição elaborada e adotada pelos professores no desenvolvimento dos seus OAG.

Tal definição, manifestada pelos professores, revelou um movimento de reflexões e discussões sobre OA, gamificação e OAG, implicando em um construto teórico sobre o termo. Isso direcionou contribuições aos seus saberes docentes, especificamente ao saber da ação pedagógica. Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006) incentivam este envolvimento dos professores com o estudo teórico, as trocas e a produção de conhecimentos para a condução do trabalho docente e vida pessoal, impactando constituição de seus saberes docentes.

Diante disso, verificamos que os professores se envolveram com a proposta do fórum, construindo conhecimentos sobre OAG e possibilitando transformações de seus saberes docentes.

5.4.2. Segunda subcategoria: Desenvolvimento de OAG

Na subcategoria Desenvolvimento de OAG, direcionamos olhares ao processo de desenvolvimento dos OAG pelos professores, considerando: planejamentos, guias didáticos, objetos produzidos, participações nos fóruns de discussões das Unidades 6 (Explorando o ambiente virtual *Thinglink*) e 7 (Desenvolvimento e aplicação de OAG), questionário final e observações da pesquisadora.

Partindo das observações da pesquisadora, notamos que os professores estavam interessados em construir seus próprios objetos de Matemática por ser uma possibilidade tecnológica às aulas remotas e presenciais. Por meio dos materiais

ofertados no curso (vídeos, leituras complementares, e-books, OAG, roteiros, modelos de planejamento e guia didático de OAG), da mediação da professora e das trocas de ideias e conhecimentos com os colegas, os professores conseguiram desenvolver seus OAG de Matemática.

Primeiramente, os professores elaboraram o planejamento do objeto conforme indicações da MPEDUC (MOTTA; KALINKE, 2019) e dos passos para a criação de projeto gamificado (WERBACH; HUNTER, 2012). O planejamento solicitava: (i) informações sobre o objeto (objetivos propostos e de aprendizagem, conteúdo específico e público-alvo), (ii) mapas: conceitual, de cenário e navegacional do OAG, para auxiliar em visualizações e programações e (iii) roteiro do objeto (título; tecnologia digital adotada para a construção; horas/aulas previstas à exploração pelos estudantes; elementos de jogos que promovessem engajamento, motivação e colaboração; princípios para a criação de materiais didáticos multimídia; e descrições das atividades/desafios, feedbacks e ações previstas pelos estudantes nas interfaces dos objetos).

Analisando os 27 planejamentos, percebemos que a maioria (88%) contemplava os itens solicitados: informações sobre o OAG, mapas e roteiro. Apenas um professor (P11) não exibiu os mapas e dois professores (P15 e P23) não mostraram no roteiro todos os desafios/feedbacks previstos para os objetos. Visto que os professores P15 e P23 indicaram em seus planejamentos que produziriam seus objetos usando modelos pré-programados do *Genially* (tabuleiro e modelo em branco, respectivamente), presumimos que os desafios/feedbacks foram inseridos diretamente nas interfaces dos objetos ou elaborados previamente.

Quanto aos objetivos propostos ao trabalho com os OAG, identificamos nos planejamentos menções à revisão e ao estudo de conteúdos específicos de Matemática. Sobre esses, 26% tratavam sobre operações com números naturais, 26% operações com números racionais, 11% figuras geométricas, 11% equações do 2.º grau, 7% operações com números inteiros, 7% sistema monetário e 4% para cada conteúdo de: estatística, classificação de ângulos e função do 1.º grau.

No tocante ao público-alvo, levantamos que 44% dos planejamentos direcionavam o objeto aos estudantes de 6.º anos, 30% aos 7.º anos, 4% aos 8.º anos, 11% aos 9.º anos e 11% aos estudantes do Ensino Médio.

Perante o exposto, observamos nos planejamentos dos OAG uma variedade de conteúdos de Matemática destinados aos anos finais do Ensino Fundamental II,

já uma minoria ao Ensino Médio. Contudo, os objetos não são de uso exclusivo ao público para o qual foi elaborado, pois, conforme De Grande (2016), eles podem ser usados e reutilizados conforme a proposta de trabalho do professor, cabendo ajustes, se necessário, além da condução do processo de aprendizagem. Logo, eles podem contemplar diferentes anos escolares e modalidades de ensino, desde que atendam as propostas educativas do professor e dos estudantes. Nesse contexto, podemos categorizar tais recursos como REA, por serem desenvolvidos para domínio público e acesso livre ao meio educacional (BATES, 2017; MOTTA, 2021), expandindo a produção de recursos digitais aos processos de ensino e de aprendizagem.

Quanto aos ambientes virtuais indicados para a criação dos OAG, reparamos nos planejamentos que 89% apontavam o *Genially* e 11% o *ThingLink*. Dos OAG propostos no *Genially*, 37% eram voltados para o modelo em branco, 33% tabuleiro e 19% *escape room*. No *ThingLink*, 8% imagem interativa e 4% vídeo em 360°.

Sobre esses ambientes, identificamos no fórum de discussão da Unidade 7, (Explorando o ambiente virtual *ThingLink*), trocas de ideias entre os professores sobre as potencialidades do *ThingLink* comparando-o ao *Genially*. Segue recorte desse momento entre os professores P20, P3, P16 e a pesquisadora:

- *“Após as primeiras explorações com o Thinglink, considero-o como um excelente recurso para a produção de OAG, pois é prático e rápido. Não é necessário ter conhecimento avançado para utilizá-lo. No entanto, percebo que não há elementos gamificados ‘embutidos’ nele como há no Genially. Ainda, o Genially apresenta mais possibilidades de elaboração de OAG do que o Thinglink. Independentemente disso, é necessário um bom planejamento e criatividade para, dessa forma, aproveitar bem as potencialidades de cada recurso”* (P20).
- *“Olá colega! Concordo com você! Fácil de programar, mas sem muitos elementos de gamificação. Mas essa é uma observação, e não uma crítica. Mas imaginou o quão rico seria um tour virtual numa aula de história, ou geografia? Em Matemática podemos usar da interdisciplinaridade e mesclar a informação com conteúdo! Será bem interessante também!”* (P3).
- *“Oi! Compartilho do seu pensamento também. Amei a possibilidade de trabalhar com um visual 360° mas se comparado com o Genially, me parece este ser mais completo. Também, pegando a ideia do professor P3, pensei que seria muito interessante para uma aula conjunta (matemática e geografia)”* (P16).
- *“Oi pessoal, realmente o Genially foi programado tendo uma das opções a “gamificação”, o que difere do Thinglink que é um*

ambiente para informações. Mas este ainda pode oportunizar experiências gamificadas a depender do planejamento do professor. Bora experimentar!” (Pesquisadora).

Por meio dessas respostas, atestamos que os professores perceberam potencialidades e fragilidades nos ambientes, indicando que o *Genially* ofertava propostas gamificadas e o *ThingLink* não. Desse modo, por ofertarem modelos pré-programados, como quiz, tabuleiro e *escape room*, notamos um direcionamento de planejamentos (89%) de OAG aos modelos do *Genially* e uma minoria (11%) ao *ThingLink* com imagens interativas e vídeo em 360°.

Observando nos planejamentos os elementos de jogos para os OAG, todos trouxeram elementos das três categorias: dinâmicas, mecânicas e componentes. Com isso, os professores atenderam ao solicitado por Werbach e Hunter (2012) e escolheram elementos das referidas categorias a fim de assegurar o envolvimento dos estudantes na estratégia gamificada.

A fim de evidenciar quais foram os elementos de jogos utilizados com maior frequência pelos professores, elaboramos a seguinte nuvem de palavras, indicada pela Figura 30.

Figura 30 – Nuvem de palavras dos elementos de jogos utilizados nos OAG



Fonte: Autoria Própria (2023).

Observando a referida nuvem, os elementos com maior destaque foram narrativa e vitória, seguidos por: progressão, avatar, missão, pontos, emoções, desafio, feedback, relacionamento, entre outros. O menor destaque foi para conteúdos bloqueáveis. Diante disso, inferimos que os professores visaram criar

seus objetos de modo a proporcionar aos estudantes uma experiência de envolvimento com os OAG para estudo de conteúdos matemáticos. As respostas dos professores P2, P11, P12 e P18 justificam essa visão:

- *“Meu OAG é um escape room com tema de among us, nesse será abordado o conteúdo de operações com números inteiros (adição, subtração, multiplicação, divisão, raiz quadrada e potenciação). A narrativa dele é baseada em uma viagem no espaço, os alunos estão indo para o planeta math, pois descobriram que quem chega lá, se torna feras da matemática, mas descobriram que entre eles há um impostor que quer impedir eles de chegarem lá, então o objetivo deles é resolver os desafios, encontrar o código secreto e por fim, descobrir quem é o impostor, a ao final, acabam descobrindo que o impostor são eles mesmos, quando colocam empecilhos, se diminuem e se menosprezam com relação à matemática” (P2).*
- *“Para o desenvolvimento do meu OAG Utilizei a imagem interativa no Thinglink. Para a construção da narrativa tomei por base o filme “O Caminho para El Dorado”, os elementos de games foram: Quiz no Kahoot, jogos online, wordwal e desafios utilizando o Google forms, também coloquei um vídeo com parte do filme. A proposta para os estudantes foi de ajudar Túlio e Miguel a encontrar a cidade perdida ‘El dourado’” (P11).*
- *“[...] escolhi o Genially com a proposta do tabuleiro e resolvi usar como personagens a Turminha da Mônica. A missão é fazer com que toda a turminha da Mônica chegue até o cinema para que possa ser exibido o próximo CineGibi para isso eles deverão seguir a trilha e resolver os problemas de adição e subtração de frações que surgirem” (P12).*
- *“Como não tenho intimidade com jogos preferi criar uma narrativa. Escolhi o Rei Maurício, a rainha Mariana e o escudeiro Otávio que moram em Roma. O público alvo são estudantes do 6º ano e o conteúdo é frações. Os personagens precisam resolver desafios sobre frações e conquistar virtudes. Eles saem do Egito (um dos primeiros países a utilizar frações), passam pela Grécia e precisam chegar ao Reino dos doces para encontrar o chocolate inteiro. Quando encontram o chocolate precisam resolver o último desafio (conquistar a generosidade) para retornar a Roma e repartir o chocolate com as pessoas que estiverem no coliseu” (P18).*

Nesse contexto, os professores buscaram por meio de narrativas propor missões para os estudantes se engajarem na resolução de desafios, podendo contar com feedbacks e outros elementos para o avanço na exploração. Padilha (2018) e Menezes (2019) enfatizam que elementos como narrativa, emoções, missão, avatar, desafios, feedback, progressão, emblemas e medalhas, podem atrair e estimular os estudantes na realização de tarefas. Destacamos que tais elementos foram

contemplados na maioria dos planejamentos, indicando que os professores se apropriaram de estudos teóricos a fim de implementá-los nos OAG.

Portanto, amparados em Tardif (2017) e de Gauthier *et al.* (2006), percebemos a mobilização de saberes profissionais e das ciências da educação dos professores devido à compreensão sobre gamificação, especificamente elementos de jogos, para a realização e a efetivação do planejamento do OAG.

Direcionando olhares aos princípios para a criação de materiais didáticos multimídia (MAYER, 2001), buscamos nos planejamentos quais foram os princípios indicados pelos professores para a construção de seus OAG. Levantamos 27 menções para os princípios multimídia e coerência, 25 menções para contiguidade temporal, 24 para contiguidade espacial, sinalização, redundância e segmentação, 23 para imagem, 22 para treinamento prévio, 21 para modalidade, 20 para personalização e 17 para voz.

Com esse quantitativo, deduzimos que os professores visaram usar palavras e imagens consoante a proposta do OAG, expondo o conteúdo de modo fragmentado, excluindo informações desnecessárias e destacando aquelas principais, deixando próximos textos e imagens, entre outros aspectos. Logo, a adoção desses princípios pode possibilitar a promoção da aprendizagem em razão da integração de palavras e imagens na apresentação do conteúdo matemático no OAG. Essa visão é defendida por Busarello (2016) que indica o uso de vídeos, imagens e textos aliados a elementos de jogos, ampliando assim formas diferentes de aprender.

Mayer (2001) alerta que um conteúdo instrucional somente com texto pode prejudicar a aprendizagem por dificultar a conexão das palavras com conhecimentos preexistentes. Da mesma forma, o uso apenas de imagem sem indicação textual ou referência contextual pode dificultar a integração de imagens com tais conhecimentos. Diante disso, se o professor conduzir a sua explicação com material que apresente palavras e imagens relevantes ao conteúdo a ser trabalhado, os estudantes podem aprender com maior êxito. Mas isso não garante a aprendizagem, antes é fundamental que a apresentação multimídia seja apropriada e pensada ao público-alvo.

Nessa direção, os professores expuseram em seus planejamentos princípios multimídia e elementos de jogos para contemplarem nos OAG, integrando-os aos conteúdos curriculares de Matemática. Ademais, pensaram em objetos que

atendessem à necessidade pedagógica de seus estudantes, indicando personalização do recurso. Com esses aspectos, os objetos foram planejados seguindo princípios multimídia, podendo trazer contribuições aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Recorrendo a Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), reparamos transformações nos saberes profissionais e das ciências da educação devido à formação docente e observância de conhecimentos teóricos para planejar OAG; além dos saberes disciplinares na compreensão e adoção dos princípios levantados por Mayer (2001) para organização dos objetos. Justificamos tal afirmação, pois conforme afirmam Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), os saberes provêm de várias fontes, como das universidades que fornecem saberes disciplinares, conhecimentos didáticos e pedagógicos para a formação profissional, transformando saberes docentes.

Diante do exposto, a maioria dos professores organizou seus planejamentos conforme indicações da MPEDUC (MOTTA; KALINKE, 2019) e do projeto gamificado (WERBACH; HUNTER, 2012), estruturando o conteúdo a ser trabalhado mediante a gamificação, visualizando a interatividade e a navegação do estudante com o objeto. Nesse movimento, puderam utilizar estudos teóricos sobre OAG, gamificação e princípios multimídia, elaborando planejamentos para a produção dos OAG. As expressões dos professores P18, P20 e P25 (fórum da Unidade 7) trazem tais aspectos:

- *“Para criar o OAG, primeiro, assisti às aulas da Tani, sem colocar a mão na massa, só imaginando os personagens, a narrativa e os exercícios. Depois, tentei criar direto no ambiente virtual. Percebi que estava confuso. Aí, resolvi criar todas as atividades primeiro, depois fui escrevendo o roteiro encaixando a narrativa com os desafios e questões. Enumerei as telas. Ao concluir essa etapa passei para o ambiente virtual, colocando as imagens, os desafios, as telas de feedback de cada questão correta e incorreta. Após, assistindo ao vídeo do modelo em branco no Genially, fui fazer a programação das telas. A princípio, utilizaria um kahoot e um google formulários mas, no modelo em branco, foi mais viável colocar tudo na própria tela da plataforma” (P18).*
- *“Escolhi o modelo Escape Room para criar o OAG e aplicá-lo com meus alunos que são surdos. Essa será a primeira vez que eles irão interagir com um OAG. Acredito que eles irão se interessar pela dinâmica desse tipo de atividade. Uma das dificuldades na busca por OA é encontrar objetos que apresentem instruções em Libras. Nesse sentido, no OAG que*

construí, elaborei diversos vídeos em Libras para que os estudantes possam interagir com ele com mais autonomia” (P20).

- *“Elaborar um OAG demanda tempo e criatividade, mas com planejamento e paciência, é possível desenvolver. A possibilidade de utilizarmos templates e a variedade de recursos disponíveis nos ambientes de criação que estudamos no curso que possibilitam a interatividade com o objeto, favorecem a criação desse tipo de objeto. Além disso, elaborar um planejamento com o roteiro das atividades é como se tivéssemos uma bússola, que norteia e otimiza nosso tempo para a elaboração do OAG” (P25).*

Nessas respostas, notamos o agir dos professores na organização de ações e materiais para o desenvolvimento dos OAG. O professor P18 buscou, primeiramente, instruções nos vídeos para então criar os materiais e depois efetuar a programação do objeto. Na fala do professor P20 percebemos a carência de objetos destinados a estudantes surdos bilíngues, o que o impulsionou a criar vídeos em LIBRAS para contemplá-los no OAG. Por fim, o professor P25 enfatizou a importância de desenvolver e seguir um planejamento para construir o OA.

Assim, os professores conseguiram internalizar conhecimentos teóricos e metodológicos para a produção de OAG. Essa averiguação é apurada em Padilha (2018), que orienta ao professor planejar e realizar estratégias de ensino por meio de OAG, organizando previamente o material para depois programá-lo, possibilitando assim a transposição informática.

À vista disso, os professores estudaram e exploraram o *Genially/ThingLink*, apropriando-se dessa tecnologia e utilizando-a na criação de seus recursos ao uso educacional, mobilizando desse modo o saber tecnológico. Esse olhar é defendido por Campos (2010), em que: o saber como, o porquê e para que utilizar tecnologia digital, permite ao professor transformar o seu saber tecnológico. Tais aspectos foram evidenciados nas ações dos professores conforme estudos e experiências com os referidos ambientes virtuais.

Além dos planejamentos, direcionamos olhares aos guias didáticos dos OAG que contemplavam os seguintes quesitos: descrição do objeto, objetivos propostos, conteúdos específicos, formas de aplicação, aspectos metodológicos, características educacionais/técnicas, sugestões de uso/avaliação e repositório em que foi alocado. Nesses quesitos, verificamos que todos os professores prestaram informações sobre seus recursos e orientações ao uso educacional. Indicaram título do objeto, conteúdo matemático proposto, objetivo de ensino, público-alvo (ano/série escolar),

quantidade de hora/aulas previstas para uso, ambiente virtual em que foi construído (*Genially/ThingLink*) e link do repositório em que foi alocado.

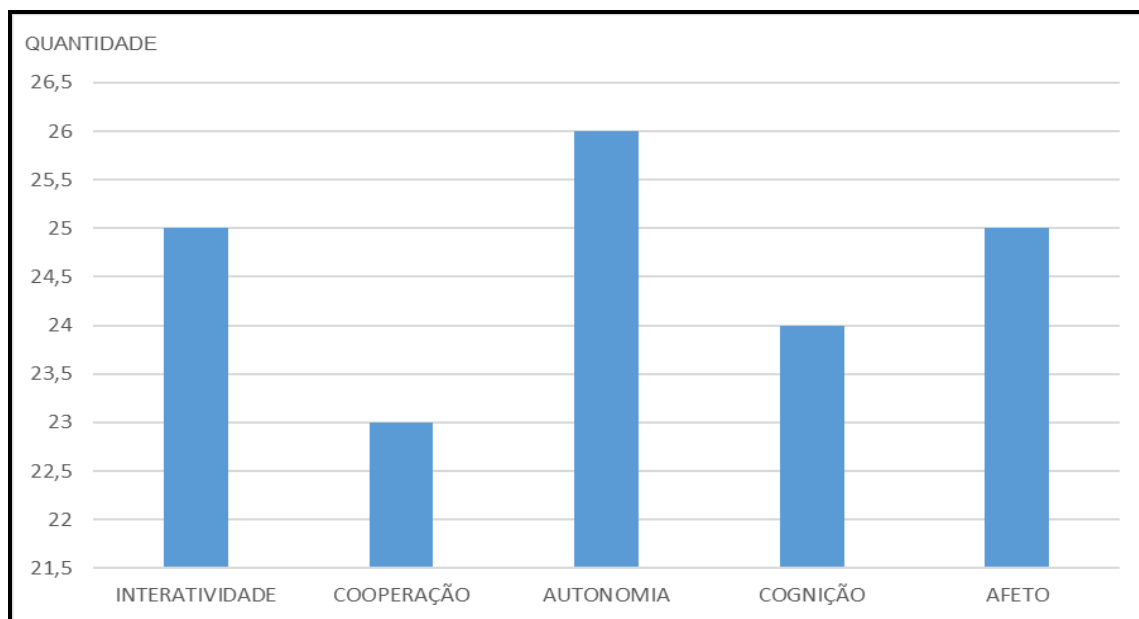
Sugeriram também aspectos metodológicos ao uso do OAG no ensino remoto/presencial. Algumas indicações foram mais simples, como o objeto é destinado à retomada de conteúdos via OAG, já outras foram mais detalhadas, como as dos professores P13 e P16:

- *“O OAG pode ser aplicado em grupos ou individualmente. Sugestão: em uma aula remota, dividir a turma em 4 grupos, por exemplo, criar salas secundárias na plataforma de videoconferência utilizada, e alocar cada grupo em uma sala dessas. Um aluno será responsável por conduzir a aplicação (controlar o mouse, acatar as sugestões de respostas dos demais colegas, instigar e incitar respostas, etc). Depois os grupos podem voltar pra sala principal e fazer uma rodada final, com todos reunidos. Na aula presencial – sala física, pode acontecer do mesmo jeito – os 4 grupos (do exemplo) podem ser divididos, a única “exigência” é que pelo menos 1 integrante do grupo tenha um celular para carregar o OAG – e este conduzirá o andamento do OAG no grupo. O professor fará a mediação o tempo todo” (P13).*
- *“Ensino remoto: O link do OAG é disponibilizado no início da aula. Em dupla, os alunos devem acessar o OAG e executar o desafio. Ao final da aula (no mínimo 15 minutos antes do término) os alunos volta a sala principal e colocam quais foram suas dúvidas e dificuldades. Laboratório de informática: O link do OAG é disponibilizado no início da aula. Em dupla, os alunos devem acessar o OAG e executar o desafio. Ao final da aula (no mínimo 15 minutos antes do término) os alunos devem mencionar quais foram suas dúvidas e dificuldades” (P16).*

Nas expressões dos professores P13 e P16, reparamos indicações para a exploração do objeto em grupos de estudantes e orientações ao professor mediar esse processo, tanto de modo *online* quanto presencial. A cooperação entre os estudantes na exploração do OAG e a mediação do professor é defendida por Alves, Teixeira (2014) e Padilha (2018) para oportunizar discussões, reflexões e investigações ao conteúdo proposto, contribuindo assim com a aprendizagem.

Observando nos guias didáticos as características educacionais dos OAG, identificamos que os professores citaram ao menos três dessas qualidades: interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. O Gráfico 1 exibe-as conforme a quantidade indicada pelos professores.

Gráfico 1 - Características educacionais dos OAG

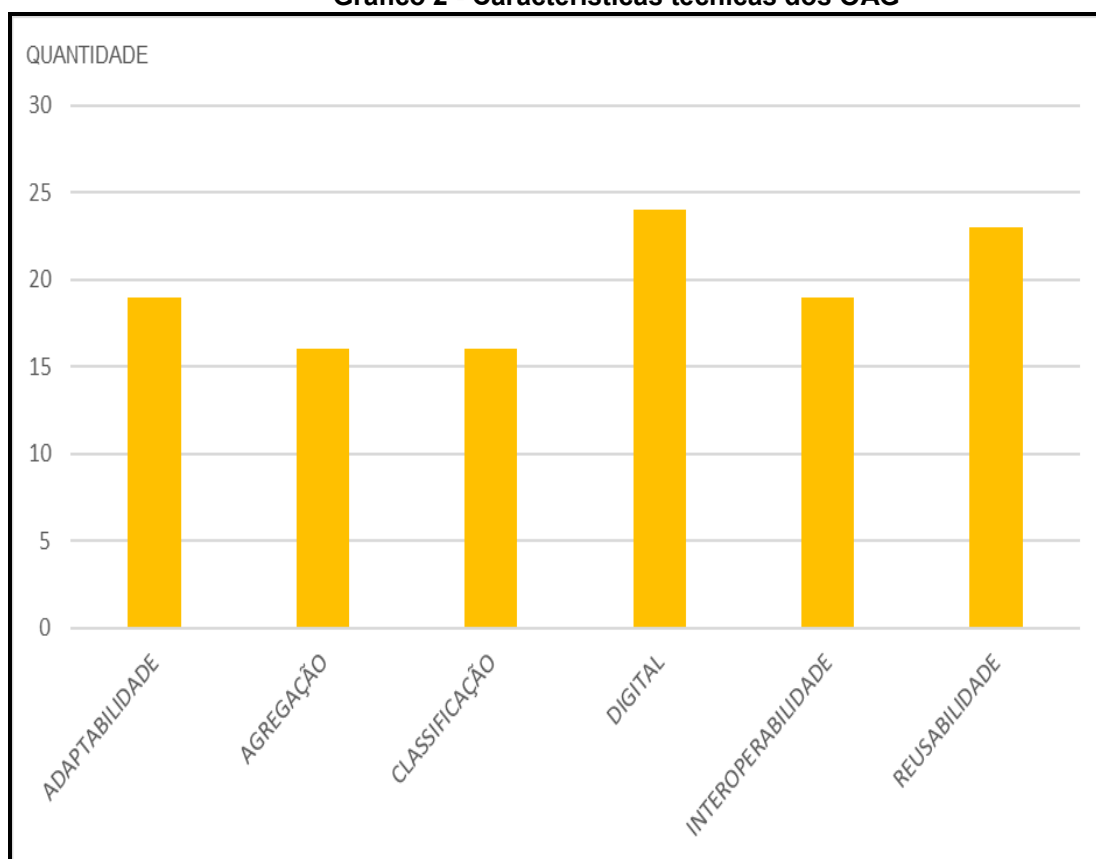


Fonte: Autoria Própria (2023).

Em tal gráfico, o termo autonomia teve o maior destaque (26 menções), seguido dos termos interatividade e afeto (25 indicações cada um). Também, as qualidades cognição (24 menções) e cooperação (23 apontamentos) foram contempladas nos objetos. De acordo com Motta e Kalinke (2019), essas características visam oportunizar ao estudante o papel de protagonista de sua própria aprendizagem, interagindo com o recurso, pensando, refletindo e aprendendo conteúdos curriculares. Nessa direção, compreendemos que os professores tiveram a cautela de oportunizar essas características educacionais nos objetos, com a intenção de promover os processos educativos de Matemática.

Sobre as características técnicas dos OAG, expressas nos guias didáticos, observamos os termos: adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade. O Gráfico 2 mostra tais características conforme a quantidade indicada pelos professores.

Gráfico 2 - Características técnicas dos OAG



Fonte: Autoria Própria (2023).

No Gráfico 2, as características com maior evidência foram a digital e a reusabilidade com 24 e 23 menções, respectivamente. Adaptabilidade e interoperabilidade foram citadas 19 vezes cada uma; agregação e classificação, 16 vezes. Quanto a durabilidade, os ambientes virtuais *Genially* e *ThingLink* não garantem a continuidade do uso dos OAG criados neles, caso deixem de existir. Nesse caso, Kemczinski *et al.* (2012) salienta que os objetos, por mais que não sustentam tal qualidade, podem ser readequados para outras plataformas que garantam a durabilidade. Logo, os OAG propostos no *Genially/ThingLink* podem ser ajustados em outros meios, possibilitando continuidade na utilização para fins pedagógicos.

Essas características, segundo Motta e Kalinke (2019), permitem que o objeto seja desenvolvido e (re)utilizado no formato digital em diferentes sistemas operacionais e contextos educacionais. Logo, os professores, ao escolherem tais características, podem proporcionar o uso e o reuso de OAG, contribuindo com a criação e a propagação desses recursos ao meio educacional.

Por fim, levantamos nos guias didáticos os links dos repositórios nos quais os OAG foram alocados. Além do *Genially* e *ThingLink*, os professores destinaram seus objetos para: Escola Digital⁵², Plataforma MEC de Recursos Educacionais⁵³, Plataforma Compartilha⁵⁴ e Currículo+⁵⁵. Por meio desses repositórios, qualquer professor/profissional do ensino pode acessar os referidos objetos para uso educacional.

Cruz, Oliveira e Glat (2016) sinalizam que os repositórios oportunizam a alocação de componentes digitais pedagógicos, promovendo o uso e o reuso deles em diferentes contextos educacionais. Logo, os professores cumpriram tal instrução, criando seus OAG e depositando-os em repositórios, impulsionando a utilização e o compartilhamento de tecnologias digitais educacionais.

Considerando as análises, notamos que o caminho para desenvolver OAG perpassa pelo estudo da tecnologia digital (*Genially/ThingLink*), além de estudos teóricos sobre OAG, gamificação e princípios multimídia para serem contemplados conforme proposta educacional do conteúdo curricular. Nesse processo, o professor organizou o planejamento do OAG, estruturando as informações essenciais para então concretizá-lo.

Nessa conduta, apoiados em Tardif (2017) e Gauthier *et al.* (2006), observamos que os saberes profissionais, das ciências da educação e experienciais foram impulsionados mediante a busca dos professores por conhecimentos científicos sobre OAG, recorrendo a eles para a elaboração do planejamento de OAG. Apoiando-se em Oliveira (2002) e Campos (2010), percebemos que os professores se apropriaram do ambiente *Genially/Thinglink* para a criação de seus OAG, mobilizando o saber tecnológico.

Para finalizar a análise do processo de desenvolvimento de OAG, os professores foram convidados, no Questionário Final, a citarem de cinco a 10 ações que consideraram fundamentais para a construção do objeto. Das respostas, geramos a seguinte nuvem de palavras indicada pela Figura 31.

⁵² Informamos que o site da Escola Digital (<http://escoladigital.org.br>) foi desativado em 2023, não oportunizando o acesso aos OAG alocados neles, porém esses encontram-se disponíveis nos repositórios do *Genially* e *ThingLink*.

⁵³ Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2023.

⁵⁴ Disponível em: www.modernacompartilha.com.br. Acesso em: 10 set. 2023.

⁵⁵ Disponível em: <https://curriculomais.educacao.sp.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2023.

Figura 31 – Nuvem de palavras das ações para criação de OAG



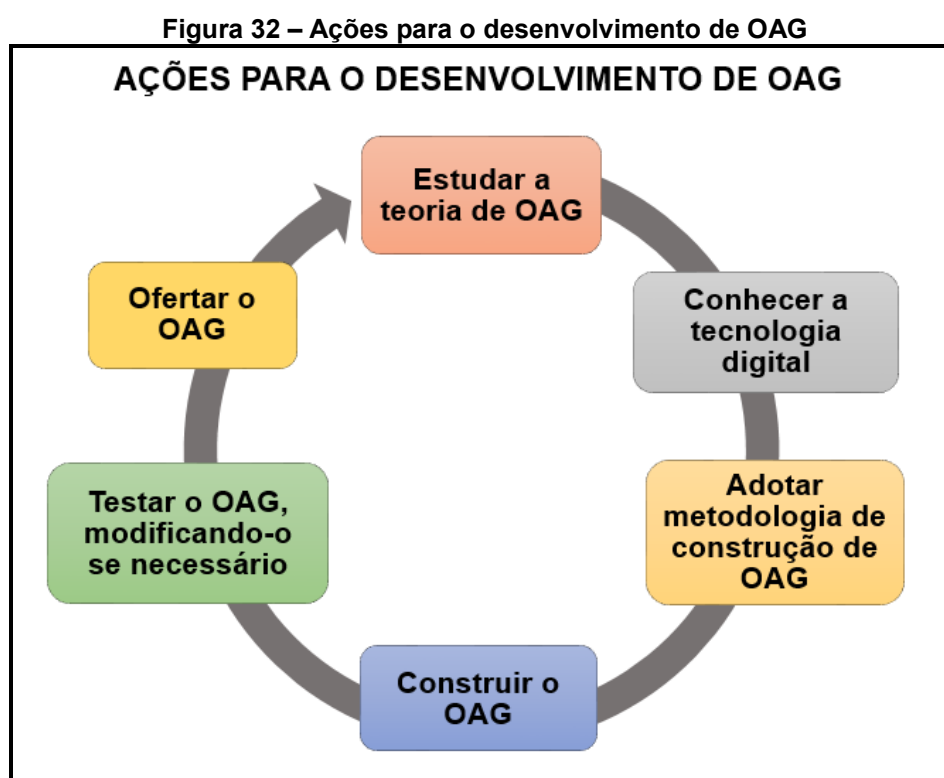
Fonte: Autoria Própria (2023).

Observando a referida nuvem, os termos com maior ênfase foram: estudo, OAG, metodologia de criação, planejamento, elementos de jogos, princípios multimídia e conhecer TD (Tecnologia Digital). Outros termos, como testar OAG, dedicação, roteiro, interação, aplicar OAG, empenho, construção de OAG e modificar programação, também foram destacados.

Diante disso, interpretamos que uma das ações principais consideradas pelos professores condiz ao estudo sobre o tema OAG, seguido pelo ato de planejar o conteúdo curricular a ser abordado e a criação do OAG. Nisso, a necessidade de conhecer a tecnologia digital (*Genially/ThingLink*), escolher uma metodologia de criação e amparar-se em princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) e elementos de jogos, alicerçam a elaboração de OAG de Matemática. Quanto ao termo testar OAG, o ato de verificar a funcionalidade do OAG, modificando-o conforme necessidades técnicas e pedagógicas, para na sequência ser divulgado/compartilhado. Outros termos também foram elencados, como: interação (trocas de ideias/conhecimentos entre professores e pesquisadora), tempo e empenho/dedicação (para estudo e desenvolvimento do OAG).

Essas ações, entre outras, correspondem a busca do professor por conhecimentos teóricos e metodológicos para organizar materiais e elaborar o OAG, podendo aplicá-lo e reformulá-lo quando oportuno nos processos educativos. Esse movimento impulsiona a formação docente ao uso de tecnologia digital (KENSKI, 2012), fomentando nos professores novos conhecimentos, experiências, comunicação e desenvolvimento de recursos digitais que desafiam e oportunizam os estudantes para a aprendizagem.

Nesse panorama, elencamos as ações principais indicadas pelos professores para o desenvolvimento de OAG, organizando-as e apresentando-as em seis momentos, como mostra a Figura 32.



Fonte: Autoria Própria (2023).

Especificando tais momentos, temos:

1. Estudar a teoria de OAG: entender o que é OAG e o seu uso educacional;
2. Conhecer a tecnologia digital: explorar a tecnologia que adotará para criar o OAG;
3. Adotar metodologia de construção de OAG: planejar, produzir, aplicar e divulgar o OAG. No planejamento, contemplar:

- Mapas: conceitual, de cenário e navegacional, respectivamente, para organizar o conteúdo e pré-visualizar a navegabilidade e a interatividade com o OAG;
 - Roteiro com as situações-problemas a serem contempladas no recurso;
 - Elementos de jogos que visam o engajamento do estudante no OAG;
 - Princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia para guiar o uso de textos e imagens relevantes;
 - Organizar tempo para elaboração e efetivação do planejamento do objeto;
4. Construir o OAG: apoiar-se no planejamento e tirar dúvidas com colegas que tenham experiência com a tecnologia digital escolhida;
 5. Testar o OAG modificando-o se necessário: verificar os comandos e a funcionalidade do objeto. Caso necessário, ajustar os quesitos técnicos e pedagógicos para o recurso cumprir com o proposto;
 6. Ofertar o OAG: disponibilizar o objeto aos estudantes e meio educacional.

Por meio dessas ações, os professores criaram seus OAG, podendo modificá-los conforme necessidades técnicas/educacionais, ofertando-os ao meio educacional e apresentando-os como trabalho final do curso. Assim, tais ações configuram um ciclo de desenvolvimento de OAG, podendo o professor (re)visitar a teoria/metodologia de criação de OAG, (re)formulando o objeto conforme a sua proposta pedagógica e utilização. Esse movimento é percebido na MPEDUC em que, o professor ao identificar inconsistências no objeto pode retroalimentar as fases anteriores em um fluxo de trabalho contínuo para a elaboração e o uso do recurso (MOTTA; KALINKE, 2019).

5.4.3. Terceira subcategoria: Experiências dos professores com OAG

Na subcategoria, Experiências dos professores com OAG, analisamos as percepções dos professores com a aplicação dos OAG em suas aulas e o uso/reuso de OAG pós-curso. Assim, observamos no fórum da Unidade 8 (Finalização),

questionário final e questionário pós-curso, as respostas dos professores sobre tais experiências.

Recorrendo ao fórum da Unidade 8, levantamos que dos 28 professores, 19 aplicaram seus OAG durante o curso e nove não conseguiram, justificando estarem afastados da escola, limitações tecnológicas dos estudantes e outras demandas escolares. Daqueles que utilizaram os objetos, destacamos as percepções dos professores P6, P11, P15, P21 e P26:

- *“A participação dos alunos está acontecendo ainda (estão em recesso) [...] dá pra perceber, dos alunos que realizaram a atividade, eles gostaram. De modo geral o OAG é um recurso muito interessante, desperta curiosidade, produz ações de pesquisa e investigação” (P6).*
- *“O Uso de OAG como recurso digital de ensino de matemática fez com que os estudantes se sentissem motivados a aprender e a participarem da aula. Os momentos de interação promoveram a discussão sobre as questões propostas e um maior engajamento da turma, desta forma observei melhoras de resultados e desempenhos” (P11).*
- *“A aplicação foi um momento essencial. Nela foi possível observar na prática a efetividade dos diversos elementos discutidos na parte teórica. Embora a aplicação de uma atividade com crianças seja sempre uma caixinha de surpresas, alguns padrões de comportamento e algumas respostas à interação com o objeto sempre se repetem e iluminam a metodologia a ser adotada frente aos desafios de aprendizagem que surgem com a exploração da ferramenta. De maneira geral foi uma experiência incrível e frutuosa para minha vivência como professor. Também foi de grande valor para os estudantes que aproveitaram muito o caráter lúdico e demonstraram seu posicionamento frente aos objetivos propostos” (P15).*
- *“E a aplicabilidade do mesmo foi emocionante, visto que os alunos se sentiram motivados ao fazer a atividade e eu obtive o sentimento de “dever cumprido com êxito” (P21).*
- *“A visão quanto ao uso do OAG, superou as expectativas. Houve muitos comentários e elogios a respeito da aula que usei este OAG” (P26).*

Por meio dessas respostas, identificamos que os professores organizaram suas aulas, remotas e presenciais, para ofertar os OAG. Nessa dinâmica, puderam disponibilizar o recurso ao estudo de conteúdo matemático, promovendo a participação e o engajamento dos estudantes na exploração do objeto mediante momentos de interação, interatividade, investigação, compreensão do conteúdo e aprendizagem. Logo, os OAG propiciaram benefícios ao processo de ensino de

Matemática, envolvendo os estudantes na exploração e na compreensão de conteúdos. Essa ação está em consonância com os estudos de Padilha (2018, p. 123), em que “[...] o professor interfere diretamente nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes. Assim, com a utilização de um OAG, os estudantes são engajados em seu processo de aprendizagem [...] na construção do conhecimento”.

Os professores, também, ampliaram experiências ao uso pedagógico de tecnologias digitais de modo online e/ou presencial, modificando os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. Nessa condução, alguns professores destacaram dificuldades pela adesão dos estudantes nas aulas, como evidenciados nas respostas dos professores P8 e P18:

- *“Como estava em reta final de bimestre foi muito corrido não consegui aplicar o OAG para toda a turma, inclusive porque minhas turmas são de escola rural e muitos não podem estar sincronamente, mas apesar desse obstáculo tive um retorno muito positivo tanto dos alunos que gostaram muito e se empenharam, como também da parte cognitiva que na minha avaliação foi muito benéfica, vi alunos com dúvidas conseguirem resolver os desafios e ajudando os outros colegas”. (P8)*
- *“A aplicação foi realizada presencialmente, com dois estudantes e, remotamente, através do envio do link pelo whatsapp do grupo da sala (apenas dois estudantes responderam). Apesar da pequena participação, o resultado foi positivo e os estudantes gostaram da atividade. A minha visão é de que OAG é um recurso muito interessante e produz resultados de aprendizagem de forma criativa e interativa. Sai do tradicional e vai para o virtual”. (P18)*

As ausências dos estudantes nas aulas remotas/presenciais em período da pandemia da Covid-19 impactaram os processos educativos, como confirmado por Rocha *et al.* (2020). Visando minimizar esse cenário buscando maior participação dos estudantes, os professores disponibilizaram os OAG de diferentes, como: compartilhamento do link do OAG em AVA, grupo de *WhatsApp*, listas de atividades e laboratório de informática da escola.

Dos depoimentos dos professores no fórum e no questionário final, levantamos as seguintes ações para a oferta dos objetos aos estudantes: compartilhamento do link do OAG aos estudantes em pelo menos um dos meios: AVA, *WhatsApp*, *Google Meet*, *Teams*, laboratório de informática da escola e atividades impressas. Nos momentos online e presencial, a maioria dos professores dividiu os estudantes em pequenos grupos, disponibilizando o link do OAG para

acessarem salas do *Google Meet/Teams* e laboratório de informática (no presencial). Nesses ambientes, eles mediaram as interações entre os estudantes e as interatividades com o recurso, sanando dúvidas sobre conceitos, indicando acesso a vídeos de revisão de conteúdo, explicando comandos técnicos do OAG, entre outros aspectos pedagógicos e técnicos.

Essas práticas foram compartilhadas no fórum aos demais professores, colaborando com a organização das turmas e aplicação dos objetos. No ponto de vista de Castilho (2018), essas orientações podem oportunizar novas atitudes ao professor na organização do seu trabalho ao uso de OAG, viabilizando aos estudantes um aprendizado dinâmico e próximo à sua realidade.

Ao serem questionados sobre as contribuições do OAG ao ensino de conteúdos matemáticos (questão 8 do Questionário final), os professores P1, P2, P6, P11 e P13 destacaram que:

- “[...] *estimula a compreensão sobre o conteúdo explorado*” (P1).
- “[...] *alguns alunos pararam para raciocinar, pensar e tentar fazer a fim de acertar o desafio*” (P2).
- “*No ensino da matemática precisa acontecer resgates e conteúdos de pré requisitos, então o OAG auxilia nesta tarefa*” (P6).
- “[...] *o ensino se torna mais leve e prazeroso pois os estudantes mostram maior interesse buscando aprender para não errar as questões e perder as pontuações*” (P11).
- “*O conteúdo ainda é o “fio condutor” das aulas, mas a maneira como ele é apresentado que precisa ser repensada, pois essa geração não é a mesma que a minha geração. As metodologias de ensino precisam acompanhar essas mudanças de comportamento*” (P13).

Pelos apontamentos, interpretamos que os OAG puderam auxiliar no processo de ensino de Matemática, contribuindo com o protagonismo do estudante na aprendizagem, como citado pelo professor P13. Assim, os professores conduziram o ensino de Matemática por meio dos OAG, viabilizando aos estudantes a retomada de conteúdos, discussões, reflexões e entendimentos sobre conteúdos curriculares.

Castilho (2018, p. 90) alerta que “[...] analisar as práticas pedagógicas e repensar os recursos utilizados em prol do processo de aprendizagem do aluno devem ser práticas constantes dos docentes”. Logo, o processo de ensino por

intermédio dos OAG foi ofertado pelos professores em tempo de pandemia da Covid-19, atendendo ao currículo de Matemática e as necessidades dos estudantes.

Para verificar a continuidade do uso de OAG em práticas pedagógicas, após a finalização do curso, em dezembro de 2022, encaminhamos aos professores o questionário pós-curso, respondido por 20 professores (71%).

Desses professores, 16 usaram novamente os OAG criados no curso. Destacamos que quatro deles (P3, P5, P27 e P28) não ofertaram seus objetos durante o curso, porém, conseguiram utilizá-los após a formação. Nessa experiência, reforçaram a visão sobre o potencial do uso de OAG nas aulas de Matemática, engajando os estudantes com os elementos de jogos e favorecendo entendimentos do conteúdo proposto.

Quanto à criação e reformulação de OAG pós-curso, notamos que 12 professores criaram novos OAG e reformularam os anteriores para uso educacional. Recorrendo às respostas da questão 4 (questionário pós-curso), constatamos a continuidade do processo de produção, melhorias e reuso desses recursos para práticas pedagógicas, como indicaram os professores P7, P19, P20, P10 e P28:

- *“Sim, fiz outro OAG no genially, um escape, para uma turma de nono ano. O desenvolvimento [...] foi bem mais intuitivo e fácil na segunda vez, devido a familiaridade adquirida durante o curso” (P7).*
- *“Sim, utilizei do thinglink para desenvolver minhas aulas o mesmo foi bastante útil para deixar minhas aulas mais diretas e bem objetivas sobre os conteúdos aplicados, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem do estudante” (P19).*
- *“Sim, após a produção do OAG, fiz algumas alterações mais relacionadas ao design para que a interface do game se tornasse mais atrativa e clara para os alunos” (P20).*
- *“Sim, reformulei o Genially que criei no curso. Editei algumas atividades, acrescentei outras como sugestão de implementação em um curso ofertado pela SEED – Formadores” (P10).*
- *“Reformulei utilizando o Genially, e foram criadas várias trilhas e dois tabuleiros” (P28).*

Por meio das respostas, verificamos que os professores se apropriaram de conhecimentos teóricos e metodológicos adquiridos no curso MOOC, criando novos OAG como indicado pelos professores P7 e P19. Salientamos que o professor P19 produziu no curso o OAG19 recorrendo ao *Genially* (modelo *escape room*) e após o curso, criou novo objeto no *ThingLink*, indicando ampliação de seus saberes

docentes e saber tecnológico. Além disso, o professor P20 aprimorou o OAG20 para futura aplicação, aperfeiçoando detalhes no design para garantir a usabilidade e o entendimento de informações aos estudantes surdos bilíngues.

Um ponto favorável correspondeu ao reuso do OAG, como apontado pelos professores P10 e P28. O professor P10 reformulou o OAG10 (modelo tabuleiro), para ser aplicado em curso de formação para professores. Já o professor P28, juntamente com o professor P27, modificaram o OAG27 e ofertaram aos estudantes em uma disciplina eletiva. Após isso, eles proporcionaram a criação de OAG pelos estudantes, como exibe em resposta da questão 2: “Sim, explicamos os OAG, e depois cada aluno elaborou o seu”. (P28). Nesse viés, os professores P27 e P28 oportunizaram o envolvimento dos estudantes na criação de seus próprios OAG, viabilizando atividade inovadora para o processo de construção do conhecimento, como defendido por Padilha (2018).

Diante do exposto, De Grande (2016) e Padilha (2018) afirmam que a criação de OAG beneficia conhecimentos pedagógicos e técnicos. Assim, os professores ao elaborarem novos OAG, aprimorando-os e reutilizando-os, buscaram assegurar nas interfaces elementos de jogos para o engajamento dos estudantes e princípios multimídia para entendimentos das informações. Nesse processo, puderam aperfeiçoar seus saberes docentes e saber tecnológico, refletindo-os em suas ações profissionais e pessoais.

De modo geral, dos 28 professores, 24 criaram/reformularam OAG utilizando-os ao meio educacional. Já quatro professores (P4, P20, P22 e P25) não conseguiram ofertá-los, justificando: que estão fora da sala de aula em cargos administrativos, com demandas de trabalho/estudos ou que os estudantes não têm acesso a tecnologias digitais (laboratório de informática interditado, sinal de internet instável e poucos estudantes possuem smartphones).

Nesse panorama, averiguamos que a maioria dos professores (86%) vivenciaram na íntegra a criação e a utilização de OAG, assumindo em suas práticas pedagógicas conhecimentos oriundos do curso de formação. Segundo Meredyk (2019), o estudo e uso pedagógico de tecnologias digitais modifica experiências pessoais, profissionais, concepções teóricas, metodológicas e curriculares. Nessa direção, as experiências dos professores com OAG apontaram benefícios nas aulas de Matemática, ampliando saberes docentes e saber tecnológico, além de propiciar aos estudantes caminhos diversos para compreensão de conteúdos curriculares.

Analisando essa categoria, contemplamos o empenho dos professores pela busca de estudos e entendimentos sobre OAG, aprofundando conhecimentos tecnológicos sobre o *Genially* e o *ThingLink*, elaborando OAG e aplicando-os ao meio educacional. Desse modo, ancorados a conhecimentos científicos, puderam enriquecer seus saberes docentes e saber tecnológico, promovendo novos recursos digitais personalizados e meios de ensinar conteúdos matemáticos.

No capítulo seguinte, expomos os 27 OAG desenvolvidos pelos professores, analisando-os e interpretando contribuições aos saberes docentes e ao saber tecnológico do professor.

6 ANÁLISE DOS OAG DESENVOLVIDOS PELOS PROFESSORES

Neste capítulo apresentamos os 27 OAG produzidos pelos professores, analisando aspectos pedagógicos e técnicos dos recursos, assim como princípios para criação de recursos multimídia e elementos de jogos. Posteriormente, compilamos tais informações observando os impactados nos saberes docentes (TARDIF, 2017; GAUTHIER *et al.*, 2006) e no saber tecnológico (OLIVEIRA, 2002; CAMPOS, 2010; MEREDYK, 2019; PSZYBYLSKI, 2019) dos professores.

6.1 Apresentação e análise dos OAG

Na sequência, segue apresentação e análise dos 27 OAG elaborados pelos professores. Como suporte a compreensão e o uso educacional desses recursos, disponibilizamos link de acesso ao *Drive* em que estão alocados os seus guias didáticos:

<https://drive.google.com/drive/folders/13CbIX2IH74YaMymwuYegCNF4QW3nIjUV?usp=sharing>.

- **Análise do OAG1**

O OAG1 “Patrumática” foi desenvolvido pelo professor P1 no *Genially*, modelo em branco. O objeto foi desenvolvido para estudantes do 8.º ano de Ensino Fundamental II e apresenta o conteúdo de potenciação. A Figura 33 expõe a interface inicial e um desafio deste objeto.

Figura 33 – Interface inicial e desafio do OAG1



Fonte: <https://view.genial.ly/60abe17c27391f0d8711e1c6/interactive-content-patrumatica>

Na interface inicial, notamos que o menu principal exibe três botões: introdução, personagens e desafios. Ao clicar no comando introdução, o objeto apresenta a interface de missão com: texto escrito da missão e um botão de acesso ao vídeo de revisão sobre potenciação. Sobre a missão, o estudante é convidado a auxiliar o personagem Ryder e os cachorros da Patrulha Canina na resolução de desafios para encontrar um objeto escondido por um pirata em uma caverna. Clicando no botão personagens, exibe-se uma interface com imagens e informações sobre os sete personagens da missão. Já em desafios, apresentam-se três desafios sequencialmente, cada um composto por três atividades sobre potenciação e feedbacks para as respostas incorretas. No final de cada desafio, exibe-se um algarismo que compõe o código secreto: 981. Por meio deste código, o estudante tem acesso ao objeto secreto: o mapa do tesouro pirata e convite para uma próxima missão.

Observamos em todas as telas a oferta do ícone do menu inicial e do botão de som. Nas interfaces dos desafios/atividades, há setas de avanço para a próxima atividade e em cada interface de feedback, seta de retorno à atividade para realizá-la novamente. Braga *et al.* (2012) afirmam que esses elementos oportunizam ao estudante a interatividade e o engajamento com o objeto, qualificando-o ao uso educacional. O OAG1 também exibe a opção reutilizável, propiciando seu reuso a diferentes contextos educacionais (MOTTA; KALINKE, 2019).

A adoção de imagens e textos condizem com a narrativa e os desafios e as atividades propostas, indicando informações necessárias ao processo cognitivo. Dos princípios sugeridos por Mayer (2001), observamos: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, redundância, sinalização, modalidade, personalização, multimídia, segmentação e treinamento prévio. Já a gamificação foi constatada por meio dos elementos de jogos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensa, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis, missão e níveis. Werbach e Hunter (2012) destacam que esses elementos possibilitam o engajamento do estudante na exploração do recurso, favorecendo assim a aprendizagem (ALVES; TEIXEIRA, 2014).

Por fim, identificamos que o professor P1 apresentou poucas dificuldades na criação do OAG1, solicitando auxílio a pesquisadora somente para a programação dos feedbacks e imagem do objeto secreto.

- **Análise do OAG2**

O OAG2 “*Math Among Us*” foi elaborado pelo professor P2 no *Genially*, modelo *escape room*, propondo operações com números inteiros aos estudantes de 7.º ano do Ensino Fundamental II. Apresenta como missão uma viagem espacial ao Planeta *Math*, local em que todos se tornam “feras” da Matemática. Para chegar lá, os estudantes devem descobrir quem é o impostor que está tentando sabotar a viagem. Assim, são convidados a resolverem desafios em busca do código secreto que revelará quem é o impostor. A Figura 34 mostra a interface inicial e o menu de desafios.

Figura 34 – Interface inicial e menu de desafios do OAG2



Fonte: <https://view.genial.ly/60cbd97a51f1890d17aca851/interactive-content-copy-math-among-us>

Na interface inicial, ao clicar no botão vamos lá, o estudante é conduzido à tela do menu de desafios, que apresenta seis botões: instrução (informações de como interagir com o objeto); fases 1, 2, 3 e 4 (total de 13 desafios sobre operações com números inteiros); e missão final (solicita o código secreto para divulgar quem é o impostor). Nos desafios, são disponibilizadas informações sobre as propriedades operatórias (exceto na fase 4), além de feedbacks de acerto e erro das alternativas. Ao completar as quatro fases e conseguir o código secreto (7092), o estudante avança para a missão final, digitando o referido código e obtendo a informação de quem é o impostor da viagem: ele mesmo! Também recebe mensagem de incentivo de que pode se transformar em uma “fera” da Matemática.

Explorando o objeto, percebemos em todas as interfaces a oferta do ícone para retornar ao menu dos desafios, permitindo que o estudante escolha qual desafio quer resolver durante a exploração do recurso. Ademais, o ícone de som encontra-se na interface de reprodução do objeto, podendo ser ativado/desativado em qualquer momento.

Características como interatividade, engajamento e autonomia se fazem presentes no OAG2 e, segundo Motta, Kalinke (2019) e Martinez (2019), indicam contributos a qualidade educacional e potencialidade à aprendizagem. O OAG2, também, propicia a reutilização, ampliando o uso e o reuso do material conforme a intencionalidade do professor (MOTTA; KALINKE, 2019).

Notamos ainda nas interfaces, a utilização de imagens e textos conforme orientações dos princípios multimídia de Mayer (2001). Logo, visando propiciar informações relevantes a compreensão do conteúdo, o professor P2 evidenciou em seu objeto os princípios: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, segmentação, treinamento prévio, multimídia e personalização. Quanto a gamificação, os elementos identificados no OAG2 foram: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação, competição, desafios, recompensas, vitória, conquistas, conteúdos desbloqueáveis, missão e níveis. Conforme Werbach, Hunter (2012) e Padilha (2018), tais elementos promovem nos estudantes o interesse para a exploração dos desafios, oportunizando momentos de investigação, debates e aprendizagem.

Quanto a criação do objeto, constatamos que o professor P2 não teve dificuldades na programação do recurso. Ele não solicitou auxílio aos colegas/pesquisadora nesse processo, porém ajudou-os sanando dúvidas nesse processo.

- **Análise do OAG3**

Outro objeto que propõe operações com números inteiros aos estudantes de 7.º ano é o OAG3 “O poder do pensamento”, desenvolvido pelo professor P3 no *Genially*, modelo *escape room*. A Figura 35 exibe a interface inicial e missões do objeto.

Figura 35 – Interface inicial e missões do OAG3



Fonte: <https://view.genial.ly/60fa0cd5f6ad490da6b6a141/interactive-content-o-poder-do-pensamento>

A interface inicial apresenta os comandos de introdução e missões. Ao clicar na introdução, o objeto exibe a seguinte narrativa: ao pensarem na mesma coisa, os estudantes foram transportados a outro local e país. Para retornarem à sala de aula, devem pensar nesta mesma coisa. Porém, para descobri-la, precisam resolver quatro missões (totalizando oito desafios com feedback ao erro). Finalizando cada missão, o sistema fornece um algarismo que compõe o código secreto. Em mãos deste código (6583), os estudantes acessam a missão final e descobrem o que deve ser pensado: a frase “No que o professor está pensando?”, retornando assim para a sala de aula.

Explorando o OAG3, observamos setas de avanço e retorno nas interfaces da introdução e da narrativa. Já nas interfaces dos desafios, o avanço/retorno é automático conforme acerto/erro do estudante. Diante disso, temos indícios da interatividade, a qual oportuniza aos estudantes a comunicação com o recurso. Além disso, o objeto pode ser reutilizável, possibilitando o seu reuso para diferentes fins pedagógicos e a propagação de tecnologias digitais no meio educacional (MOTTA; KALINKE, 2019).

As imagens e os textos exibidos estão em concordância aos princípios multimídia de Mayer (2001), o que pode favorecer a compreensão do assunto pelos estudantes. Desses princípios, identificamos: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, multimídia, personalização e segmentação. Quanto aos elementos de jogos, notamos: emoção, narrativa, progressão, restrição, aleatoriedade, feedback, desafios, vitória, conteúdos desbloqueáveis, missão e níveis. Segundo Busarello (2016), tais elementos quando integrados ao conteúdo curricular motivam os estudantes na exploração do OAG, oportunizando novas direções aos processos educativos.

No que condiz a produção do objeto, o professor P3 não apresentou dificuldades, dado que não solicitou auxílio no decorrer do curso. Todavia, contribuiu com os colegas sanando dúvidas sobre a construção do recurso.

- **Análise do OAG4**

Outro objeto elaborado no modelo *escape room* do *Genially* é o OAG4 “Sistema Monetário”, produzido pelo professor P4. Tal recurso propõe aos estudantes dos anos iniciais e de 6.º anos do Ensino Fundamental, o trabalho com o conteúdo de sistema monetário. A Figura 36 mostra a interface inicial e missões deste objeto.

Figura 36 – Interface inicial e missões do OAG4



Fonte: <https://view.genial.ly/60fffc2088047c0d1579a638/interactive-content-sistema-monetario>

Ao clicar no botão iniciar, o sistema apresenta a interface com quatro missões e a missão final (digitar código secreto). Também, oferta três ícones: casa (retorna a interface inicial), letra i (apresenta a missão do objeto: resolver desafios sobre sistema monetário) e olho (exibe os quatro personagens).

Nestas missões, totalizam-se 11 desafios e um vídeo sobre sistema monetário. Cada desafio exhibe feedback para respostas erradas, viabilizando retorno para realizá-lo novamente. Ao final de cada missão, o estudante obtém um algarismo para compor o código secreto (7905) e acessar a missão final, recebendo parabéns por concluir todas as missões.

Na exploração, notamos o uso de elementos interativos, como botões, setas e ícones, propiciando aos estudantes navegação e interatividade. Nesta ação, Motta e Kalinke (2019) apontam a possibilidade de ressignificação/construção de conhecimentos no decorrer da exploração do objeto. Também, o recurso oferta a opção de reutilizável, ampliando o seu reuso conforme intencionalidade pedagógica do professor (MOTTA; KALINKE, 2019).

Visando informações (palavras e imagens) relevantes aos estudantes, o objeto contemplou os seguintes princípios defendidos por Mayer (2001): contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, modalidade, segmentação, personalização e multimídia. Quanto aos elementos de jogos, não identificamos o uso de narrativa para envolver o estudante na exploração do objeto, porém outros elementos foram contemplados, como: emoções, progressão, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação, competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis e missão. De acordo com Werbach, Hunter (2012) e Kapp (2012), tais elementos podem mobilizar os estudantes a realização de missões e resolução de problemas, propiciando assim a aprendizagem de conteúdos.

Por fim, observamos que o professor P4 não solicitou ajuda ou esclarecimentos para a criação do objeto. Inclusive, contribuiu com os demais colegas tirando dúvidas sobre a programação de elementos interativos. Nessa situação, identificamos que ele não teve dificuldades no processo de produção do OAG4.

- **Análise do OAG5**

O OAG5 "A Princesa e o Dragão" foi criado pelo professor P5 no *Genially*, modelo em branco. É destinado aos estudantes de 7º ano para rever o conteúdo de números naturais. A Figura 37 mostra a interface inicial e o menu deste objeto.

Figura 37 – Interface inicial e menu do OAG5



Fonte: <https://view.genial.ly/60ecde90cec27f0d868b9226/interactive-image-a-princesa-e-o-dragao>

A interface inicial apresenta dois botões: símbolo de adição (não foi programado) e seta (conduz ao menu principal). Clicando no menu, exibem-se os botões de introdução, personagens e play. Na introdução é fornecido texto informativo da missão (resolver desafios e encontrar o código secreto na *stortelling*⁵⁶ da princesa para salvar a cidade da invasão do dragão) e vídeo para revisão do conteúdo. Em personagens, o objeto mostra imagens e nomes dos três personagens envolvidos na história – princesa, dragão e mago. No play, inicia-se a apresentação dos quatro desafios, totalizando 16 problemas matemáticos.

Explorando o OAG5, percebemos a apresentação automática das interfaces sem a necessidade de clicar nos elementos interativos. No entanto, o objeto ofertava uma barra inferior para pausar a apresentação, além de setas de avanço e de retorno, oportunizando a sua exploração. Acessando os desafios, notamos que o primeiro problema não estava programado, além de outros com equívocos nas respostas e erros de programação, como botões de respostas, código final (2644), setas e feedbacks.

Tais erros de contexto pedagógico e falhas na programação dificultaram a navegação e a interatividade com o recurso. Motta e Kalinke (2019) indicam que tais características são importantes para a autonomia e a aprendizagem do estudante. A limitação delas pode prejudicar o uso de tecnologias digitais pelos estudantes para ressignificar conhecimentos.

Verificamos também que o OAG5 não disponibilizou o comando para reuso. Porém, por meio da mediação o professor pode direcionar o recurso ao seu objetivo de ensino, promovendo assim a reutilização dessa tecnologia (MOTTA; KALINKE, 2019).

Observando as imagens e textos utilizados, reparamos coerência na escolha deles. Entretanto, a programação errônea dos comandos prejudicou a apresentação das informações. Dos princípios indicados por Mayer (2001), constatamos: contiguidade espacial, contiguidade temporal, modalidade, segmentação, treinamento prévio, personalização e multimídia. Já os elementos de jogos, levantamos: emoções, narrativa, feedback, cooperação, competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas e missão. Estes, de acordo com Werbach e Hunter (2012), podem engajar os estudantes na exploração do objeto, implicando no

⁵⁶ *Stortelling* significa contar a história.

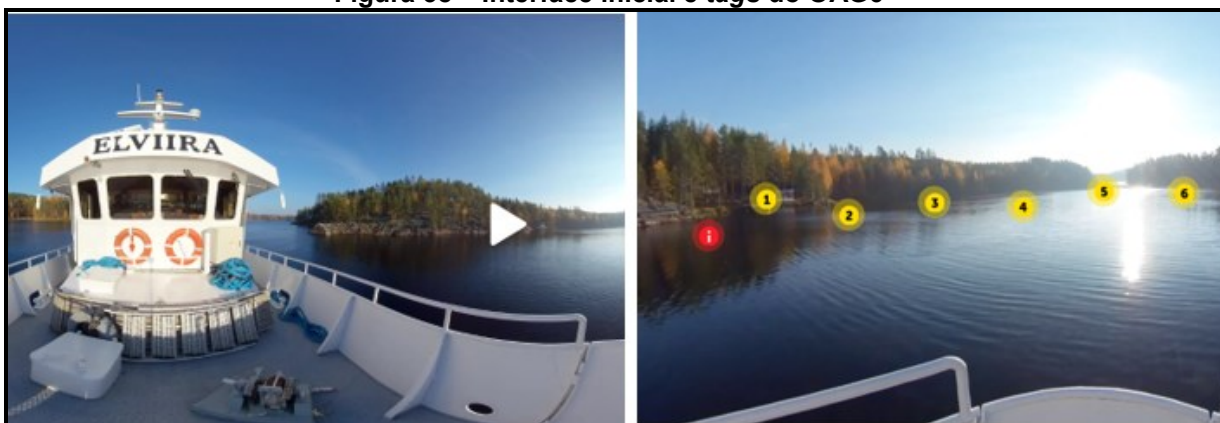
desenvolvimento de habilidades, como criatividade e concentração, porém, devido a falhas pedagógicas e de programação, tal envolvimento pode ser agravado.

Por fim, observamos que o professor P5 apresentou algumas dificuldades na programação do objeto. Tanto pesquisadora quanto professores o auxiliaram no decorrer da produção do objeto, tirando dúvidas sobre a programação de elementos interativos e a reprodução automática do objeto.

- **Análise do OAG6**

O OAG6 “Gigantes das águas” foi criado pelo professor P6 no *ThingLink*, vídeo em 360°. É destinado aos estudantes da 1.ª série do Ensino Médio e aborda o conteúdo de função afim. A Figura 38 exibe interface inicial e *tags*⁵⁷ indicando o caminho de exploração do objeto.

Figura 38 – Interface inicial e tags do OAG6



Fonte: <https://www.thinglink.com/video/1458092064334938115>

Ao clicar na seta de avanço presente na interface inicial, o objeto reproduz o vídeo em 360° de uma embarcação navegando por um rio e uma trilha com 12 *tags*. Explorando as *tags*, notamos que duas apresentavam informações sobre o objeto, sendo uma delas a missão (descobrir nomes de rios), cinco traziam desafios e outras cinco mostravam curiosidades por meio de vídeos e textos sobre o assunto abordado.

Sobre os desafios ofertados nas *tags*, três foram criados no *Wordwall*⁵⁸ e dois no *Google Forms*. Um dos desafios do *Wordwall* estava indisponível para acesso, já

⁵⁷ Como indicado anteriormente na Seção 2.5.2 *ThingLink*, as *tags* correspondem a etiquetas com conteúdos (textos, imagens, vídeos, sons, links, outros) posicionadas nas imagens e nos vídeos ofertados no objeto.

⁵⁸ Disponível em: <https://wordwall.net/pt>. Acesso em: 10 set. 2023.

os elaborados no *Google Forms* apresentavam perguntas e respostas, mas não a opção de enviar resposta final, pois o professor P6 não disponibilizou o link de preenchimento, mas sim para edição. Já nas *tags* com curiosidades, foram propostos textos e links de vídeos sobre o Rio Iguaçu e de usinas hidrelétricas a fim de contemplar conhecimentos sobre o tema de estudo.

Mesmo com algumas limitações técnicas, identificamos que o objeto proporcionou a interativa e o engajamento para a sua investigação, trazendo informes sobre o tema “água” e conteúdo curricular “função do afim”. Nessa situação, Busarello (2016) afirma que fragmentar o conteúdo por meio de links e relacioná-lo a elementos das interfaces pode favorecer entendimentos sobre o conteúdo proposto. Assim, características como interatividade, usabilidade e navegabilidade, podem qualificar o OAG para uso educacional, aprimorando conhecimentos científicos e tecnológico.

Destacamos ainda que o *ThingLink* não disponibiliza comando de reutilizável nos OAG criados nele, como propiciado no *Genially*. Porém, os objetos podem ser reutilizados em diferentes contextos pedagógicos, além de alocados em repositórios educacionais (informar o *iFrame* do OAG para reuso).

Sobre o uso de imagens e textos relevantes a fim de favorecer compreensões pelo estudante, levantamos no OAG6 os seguintes princípios sugeridos por Mayer (2011): contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, redundância, sinalização, modalidade, personalização, voz, multimídia, segmentação e treinamento prévio. Também, para engajar os estudantes na exploração do objeto, foram observados os seguintes elementos de jogos propostos por Werbach e Hunter (2012): emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, feedback, cooperação, desafios, recompensas, vitória, conquistas e missão.

Por fim, observamos que o professor P6 não solicitou auxílio de pesquisadora/colegas para a elaboração do seu objeto, construindo-o sozinho com base nos conhecimentos ofertados no curso.

- **Análise do OAG7**

O OAG7 “Resgate no Reino de *Math*” foi produzido pelo professor P7 no *Genially*, modelo em branco. Apresenta o conteúdo de estatística aos estudantes de 7.º ano mediante a missão de resgatar a princesa Hipátia, capturada pelo rei Arquimedes. A Figura 39 apresenta a interface inicial e um dos desafios.

Figura 39 – Interface inicial e desafio do OAG7



Fonte: <https://view.genial.ly/60bd069666c0ed0d76b3fef5/interactive-content-resgate-no-reino-de-math>

Ao clicar no botão início, o objeto exibe a interface de introdução. Nesta há o texto da missão, o botão para assistir o vídeo de revisão do conteúdo e a seta que direciona aos personagens envolvidos na história. Para acessar os quatro desafios sugeridos, podemos selecionar um dos personagens ou clicar na seta de retorno. Os desafios ofertam respostas com feedbacks aos acertos e aos erros.

Notamos que dois desafios exibiam instruções por meio de áudio, permitindo silenciar o som do OAG7 para execução. Também, algumas interfaces de feedback de erro mostravam setas de avanço ao invés de retorno, mas isso não acarretou problemas na exploração, pois ao clicá-las o retorno a interface do desafio era imediato. Identificamos ainda que um botão de curiosidade não disponibilizava o link de acesso e o último desafio ofertava alternativas que não correspondiam a resolução correta do problema. Acertando o último desafio, o objeto exibe interface parabenizando pelo resgate da princesa e oferta três opções: retorno a interface inicial, desafio extra e avalie o objeto (questionário *Google Forms* sobre a experiência do estudante com o recurso).

Durante a investigação, notamos que o OAG7 propiciou a interatividade e o estudo da estatística por meio de desafios e feedbacks, indo ao encontro do sugerido por Braga *et al.* (2012) de que tais aspectos favorecem os processos de ensino e de aprendizagem. Quanto ao uso de áudios na apresentação de desafios, De Grande (2016) aconselha ofertá-los juntamente com imagens, potencializando assim a dinâmica do objeto. Tal indicação foi contemplada pelo professor P7, pois os áudios estavam acompanhados por imagens que os contextualizavam.

Percebemos que o professor P7 não habilitou a opção de reutilizável para o objeto, como indicado pela pesquisadora em fóruns e nos vídeos instrucionais.

Porém, tal recurso pode ser reutilizado para outros fins pedagógicos, como afirmam Motta e Kalinke (2019).

Quanto ao uso de imagens e textos sugeridos por Mayer (2001), identificamos os seguintes princípios: contiguidade espacial e temporal, coerência, sinalização, redundância, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz. Já os elementos de jogos para envolver o estudante na resolução dos desafios (WERBACH; HUNTER, 2012), notamos: emoções, progressão, restrições, narrativa, feedback, aleatoriedade, competição, desafios, vitória, avatares, conquistas, níveis e missão. Padilha (2018) e Martinez (2019) afirmam que tais elementos potencializam o engajamento dos estudantes ao uso do OAG, possibilitando assim aprendizagem do conteúdo. Logo, tal recurso pode propiciar mudanças no ensino de Matemática e contributos cognitivos.

Por meio das observações, notamos que o professor P7 não apresentou dificuldades na elaboração do seu objeto. Ele não solicitou auxílio para pesquisadora/colegas e colaborou com os demais professores com informações sobre a programação no *Genially*.

- **Análise do OAG8**

Outro objeto desenvolvido no *Genially* com modelo em branco foi o OAG8 "Meu amigo dinossauro". Este foi construído pelo professor P8 e trata do conteúdo de números naturais e destinado aos estudantes de 6.º ano. A Figura 40 exibe a interface inicial e um desafio.

Figura 40 – Interface inicial e desafio do OAG8



Fonte: <https://view.genial.ly/60f72c344822b80d8c739742/interactive-content>

A interface inicial apresenta três botões: introdução, personagens e play. Na introdução são exibidas a história do dinossauro Joaquim e a missão (resolução de desafios para encontrar código secreto e receber presente do dinossauro). Em personagens, são divulgados imagens e nomes dos personagens da história. No play oferta-se a continuação da história, além de vídeo de revisão de conteúdo e seta para acesso ao primeiro desafio. No total, o objeto sugere dois desafios, cada um contendo duas questões com feedbacks de erro. Ao final de cada desafio, é fornecido algarismos para compor o código secreto (2604). Acertando o último desafio, o objeto mostra interface com um presente. Clicando neste e selecionando o código correto, mostra-se interface de finalização da história, indicando crédito ao poema de Ruth Rocha “Meu amigo dinossauro”.

Analisando o OAG8, constatamos que alguns botões de respostas não funcionavam devido à sobreposição das imagens dos dinossauros, impossibilitando assim a sua execução. Além disso, cada feedback de erro mostrava apenas a mensagem “errado”, não trazendo indicações sobre o conteúdo de modo a oportunizar reflexões sobre o equívoco (BRAGA *et al.*, 2012).

Mesmo com esses limitantes técnicos, foi possível interagir com o objeto e finalizá-lo. Nessa ação, Motta e Kalinke (2019) destacam que a interatividade pode oportunizar ao estudante comunicar-se com o recurso, construindo e ressignificando conhecimentos. Quanto a característica reutilizável, informamos que o professor P8 não ativou o referido comando ao final da programação do seu recurso. Todavia, pautados em Motta e Kalinke (2019), compreendemos que por meio da mediação do professor e da proposta de ensino, o OAG8 pode ser reutilizado de modo a atender diferentes necessidades educacionais.

Ainda, notamos que o objeto ofertava poucas imagens referentes a história apresentada, recorrendo exclusivamente ao texto. Diante disso, levantamos os seguintes princípios indicados por Mayer (2001): contiguidade espacial, contiguidade temporal, modalidade e treinamento prévio. Dos elementos de jogos sugeridos por Werbach e Hunter (2012) para o engajamento na exploração do OAG, destacamos: emoções, narrativa, progressão, feedback, aleatoriedade, cooperação, competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis e missão.

Por fim, reparamos que o professor P8 apresentou poucas dificuldades na programação do objeto, buscando auxílio da pesquisadora apenas para testagem do

recurso. Neste momento, identificamos alguns comandos que não estavam funcionando e ausência de figuras significativas aos textos, o que poderia prejudicar a assimilação das informações pelos estudantes (MAYER, 2001). Para atender o pedido, sugerimos ao professor que observasse no MOOC os vídeos instrucionais sobre a programação no *Genially* e os princípios multimídia. Com essa indicação, ele organizou a programação e inseriu imagens de dinossauros na interface inicial, no menu e nos desafios, postando o seu objeto como atividade da Unidade 7.

- **Análise do OAG9**

O OAG9 “Donald e seus sobrinhos em uma missão Bhaskarística” foi elaborado pelo professor P9 no *Genially*, modelo tabuleiro. O recurso propõe aos estudantes de 9.º ano o estudo de equações do 2.º grau mediante missão de resgate do tio Patinhas em um labirinto. A Figura 41 exibe a interface desse tabuleiro.

Figura 41 – Interface do tabuleiro do OAG9



Fonte: <https://view.genial.ly/60e22f283d2af40d5e924f99/interactive-content-pato-donald-e-seus-sobrinhos-no-pais-da-equacoes-do-2deegreegrau>

O tabuleiro disponibiliza os seguintes ícones interativos: áudio da missão, regras de como interagir com o objeto, vídeo de revisão do conteúdo, dado digital e personagens para movimentá-los no tabuleiro. Ao clicar sobre cada personagem, o objeto indica as habilidades deles conforme a narrativa proposta.

Das 11 *tags* ofertadas na trilha, três são armadilhas, uma é bônus surpresa, uma expõe vídeo de demonstração da fórmula de Bhaskara (solicitando resumo do vídeo e envio para o *WhatsApp* do professor P9) e seis desafios. Desses desafios, quatro foram elaborados no *Google Forms*, um no *Wordwall* e um quiz no *Kahoot!* Ao explorá-los, verificamos que apenas o *Wordwall* disponibilizava a atividade, já os outros foram excluídos/indisponíveis para acesso.

Diante disso, conseguimos acessar alguns ícones interativos, como informações sobre os personagens e movimentação deles na trilha. Porém, como atualmente a maioria dos desafios não estão disponíveis e nem o professor consentiu a reutilização do OAG, tal recurso encontra-se parcialmente indisponível para exploração e reuso. Todavia, segundo a proposta educacional e a mediação do professor, essa tecnologia pode ser ofertada para diferentes finalidades educacionais daquela para a qual foi criada (MOTTA; KALINKE, 2019).

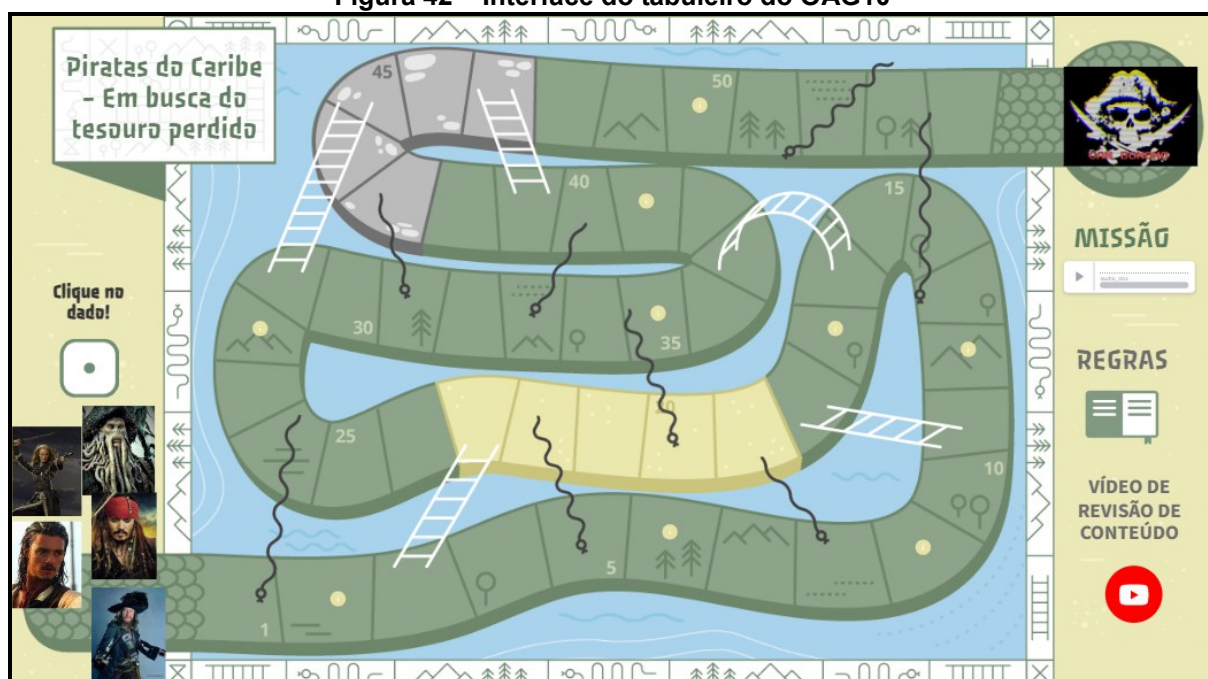
Analisando os textos e as imagens utilizadas para promover a compreensão das informações, levantamos os seguintes princípios indicados por Mayer (2001): contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, modalidade, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz. Dos elementos de jogos, defendidos por Werbach e Hunter (2012), para a promoção do engajamento no OAG, identificamos: narrativa, progressão, aleatoriedade, desafios, vitória, avatar, conquistas, pontos e missão. Segundo os referidos autores, tais aspectos podem envolver os estudantes na investigação do recurso e do conteúdo proposto, mobilizando transformações nas aulas.

Por fim, observamos que o professor P9 não apresentou dificuldades na programação do objeto, já que não pediu auxílio para a pesquisadora e os professores. Porém, notamos limitações técnicas para atualizar/liberar acesso aos desafios matemáticos.

- **Análise do OAG10**

Outro objeto criado no *Genially*, modelo tabuleiro, é o OAG10 “Piratas do Caribe – em busca do tesouro perdido”. Este foi desenvolvido pelo professor P10 e destinado aos estudantes de 6.º ano para o estudo das quatro operações fundamentais com números naturais. O recurso apresenta como missão: auxiliar o capitão Jack Sparrow e seus piratas atravessarem o Mar Vermelho em busca do tesouro perdido. A Figura 42 mostra a interface do tabuleiro.

Figura 42 – Interface do tabuleiro do OAG10



Fonte: <https://view.genial.ly/609c60f1035d240d6e238c4e/interactive-content-piratas-do-caribe-em-busca-do-tesouro>

O referido tabuleiro apresenta os seguintes elementos interativos: dado digital, cinco avatares para mobilidade na trilha e com informações sobre suas habilidades, missão por meio de áudio, regras de como interagir com o OAG e vídeo de revisão do conteúdo matemático.

Analisando as nove *tags* da trilha, duas expõem armadilhas e sete desafios, sendo eles: três criados no *Wordwall*, três no *Google Forms* e um no *Kahoot!* Desses, apenas os desafios do *Wordwal* estão atualmente disponíveis, os demais encontram-se excluídos/indisponíveis ao acesso.

Nesse contexto, evidenciamos as características da navegabilidade e da interatividade, viabilizando investigação e comunicação com o OAG10. Tal tecnologia também pode ser reutilizada, contribuindo com propostas de trabalho do professor. Segundo Braga *et al.* (2012), Motta e Kalinke (2019), essas características – navegabilidade, interatividade e reutilizável, oportunizam o envolvimento e a exploração do objeto, podendo promover mudanças aos processos de ensino e de aprendizagem.

Quanto ao uso de textos e imagens no recurso, identificamos os seguintes princípios recomendados por Mayer (2001): contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz. De acordo com o referido pesquisador, tais

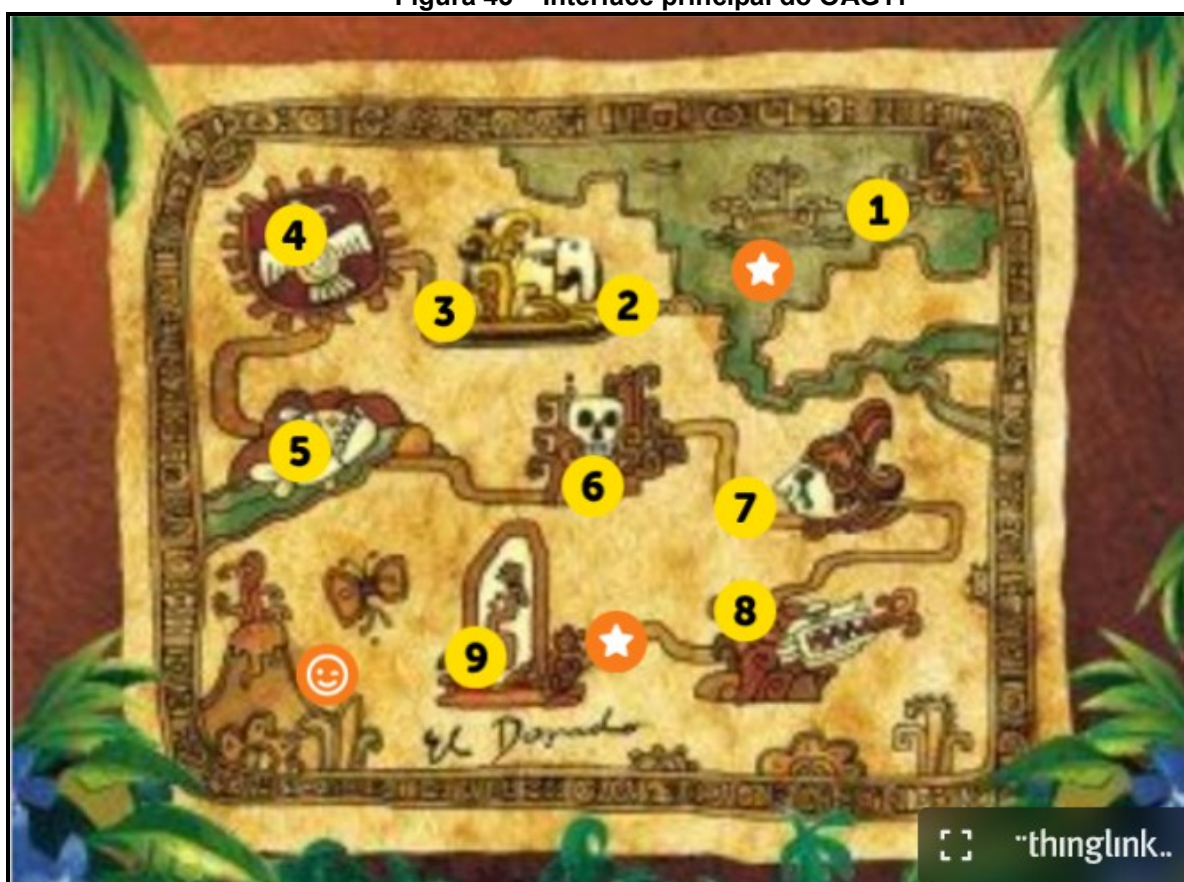
princípios podem assegurar compreensões das informações expostas no material multimídia, favorecendo a aprendizagem do estudante. Corroborando ao engajamento na exploração do objeto, levantamos os seguintes elementos de jogos: emoções, narrativas, progressões, relacionamentos, feedbacks, aleatoriedade, competição, desafios, recompensas, avatar, conquistas, vitória e pontos. Werbach e Hunter (2012) indicam que esses elementos contemplam as categorias dinâmicas, mecânicas e componentes, possibilitando assim a efetividade da estratégia gamificada indicada no objeto.

Por meio das observações, constatamos que o professor P10 não demonstrou dificuldades na programação de seu objeto, pois não buscou auxílio sobre o assunto junto a pesquisadora e aos colegas. Todavia, contribuiu com os demais professores com dicas sobre a programação do tabuleiro, porém não atualizou/disponibilizou os demais desafios matemáticos, prejudicando o uso pedagógico do recurso.

- **Análise do OAG11**

O OAG11 "Em busca da cidade perdida "EL Dourado" foi desenvolvido pelo professor P11 no *ThingLink*, modelo imagem interativa. É direcionado aos estudantes de 6.º ano e aborda o conteúdo de frações, ofertando uma aventura em busca da cidade perdida El Dourado. A Figura 43 mostra a interface principal do objeto.

Figura 43 – Interface principal do OAG11



Fonte: <https://www.thinglink.com/scene/1475881322256793603>

Das 12 *tags* disponibilizadas na imagem interativa, quatro trazem informações para a interatividade com o objeto, como vídeo de revisão do conteúdo, e oito *tags* são desafios criados/disponibilizados em sites de jogos educacionais, *Kahoot!* e *Google Forms*. Informamos que dois desses desafios, um do *Google Forms* e outro do *Kahoot!*, encontram-se desativados para o acesso. Contudo, foi possível compreender as informações e realizar os desafios fornecidos, recebendo as barras de ouro (recompensas) e encontrando a cidade perdida. Em vista disso, por meio da navegabilidade, usabilidade e interatividade realizamos a investigação do objeto, ação que pode implicar em transformações educacionais quando o objeto for utilizado pelos estudantes e professores (MOTTA; KALINKE, 2019).

Em relação às imagens e os textos apresentados no OAG11, esses puderam favorecer no entendimento da proposta e oportunizar novas reflexões para a resolução de desafios matemáticos. Dos princípios multimídia sugeridos por Mayer (2012), constatamos: contiguidade espacial e temporal, coerência, sinalização, redundância, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz.

O engajamento na exploração do objeto foi oportunizado por meio dos seguintes elementos de jogos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, feedback, cooperação, competição, desafios, recompensas, vitória, conquistas, missão e pontos. Para Werbach e Hunter (2012), tais elementos favorecem o envolvimento e a motivação para a resolução de problemas, promovendo movimento na estratégia gamificada. Posto isso, tais elementos e princípios multimídia podem favorecer a criação de recurso digital educacional, propiciando mudanças na forma de ensinar e de aprender conteúdos matemáticos.

Por fim, observamos que o professor P11 não mostrou dificuldades na programação, não solicitando auxílio para a pesquisadora/colegas durante esse processo.

- **Análise do OAG12**

Outro objeto que abordou o conteúdo de frações é o OAG12 “Trilha Cinemática”. Este foi construído pelo professor P11 no *Genially*, modelo tabuleiro, e destinado aos estudantes de 7.º ano do Ensino Fundamental. Como missão, o estudante é convidado a auxiliar a turma da Mônica a chegar no cinema para assistir ao próximo CineGibi. A Figura 44 exibe a interface desse tabuleiro.

Figura 44 – Interface do tabuleiro do OAG12



Fonte: <https://view.genial.ly/60d207b781844e0d151d37e9/interactive-content-trilha-cinematica>

No tabuleiro são apresentados botões para: áudio da missão, regras de como interagir com o OAG, vídeo de revisão do conteúdo, dado digital e quatro personagens com informações sobre eles. Identificamos 10 *tags* na trilha: duas expondo perdas de pontuação/rodada, duas com atividades (podcast e mural colaborativo) e seis com desafios criados no *Google Forms*, *Wordwall* e *Kahoot!*.

Investigando o objeto, notamos que todos os materiais estavam acessíveis, em exceção a um quiz do *Kahoot!*, propiciando a interatividade e a navegabilidade. O OAG também pode ser reutilizável, possibilitando novas adequações pedagógicas. Segundo Motta e Kalinke (2019), estas características do objeto podem oportunizar aos estudantes a investigação, a reflexão e a construção do conhecimento, auxiliando o professor em propostas didáticas diferenciadas mediante uso de tecnologias digitais.

Verificamos ainda a integração entre textos e imagens, não expondo excesso de informações no objeto. Isso decorreu da aplicabilidade dos seguintes princípios indicados por Mayer (2001): contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz. Mayer (2001) afirma que o uso desses princípios pode favorecer o processamento de informações, viabilizando a aprendizagem.

Quanto aos elementos de jogos propostos no OAG, identificamos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, feedback, aleatoriedade, cooperação, desafios, recompensas, turnos, vitória, avatar, conquistas, missão e pontos. Werbach e Hunter (2012) indicam que tais elementos contemplam as três categorias (dinâmicas, mecânicas e componentes), oportunizando assim o envolvimento dos estudantes com a gamificação para a resolução de problemas.

Com relação à criação do OAG12, o professor P12 não buscou auxílio da pesquisadora/professores para programar o objeto, repercutindo na compreensão e na efetivação dos conhecimentos construídos no decorrer curso. Além disso, o referido professor colaborou com os demais colegas tirando dúvidas sobre a programação no *Genially*.

- **Análise do OAG13**

O OAG13 "Dramática" foi criado pelo professor P13 no *Genially*, modelo em branco. O recurso propõe aos estudantes de 9.º ano o estudo do conteúdo de equação do 2.º grau, apresentando missões para destravar as teclas do controle

remoto da TV e sair do canal “Dra-mática”. A Figura 45 mostra a interface inicial e o menu de missões.

Figura 45 – Interface inicial e menu de missões do OAG13



Fonte: <https://view.genial.ly/60c6b7c940bae00ce984b368/interactive-content-dra-matica>

A interface inicial exibe quatro botões: introdução, personagens, missões e desbloquear TV. Na introdução há informações sobre a missão principal; em personagens, são exibidos *GIFs*⁵⁹ dos quatro personagens que fazem parte do contexto do objeto; em missões são apresentadas as quatro missões, totalizando 16 desafios matemáticos. Ao final de cada missão, o objeto fornece um algarismo para constituir o código secreto (0981). Já no botão de desbloquear TV é necessário digitar tal código para então desbloquear o controle remoto e finalizar o OAG.

Durante exploração do recurso, percebemos que todos os elementos interativos (setas, botões, entre outros) estavam funcionando, garantindo uma boa navegabilidade e interatividade. Quanto aos desafios propostos, eles foram apresentados gradualmente (nível fácil, médio e difícil) oportunizando entendimentos sobre o conteúdo curricular. Para Padilha (2018), ao contemplar tais aspectos, o professor P13 realizou a transposição de conhecimentos técnicos e pedagógicos, possibilitando personalização do objeto ao ensino de Matemática. Identificamos ainda que o referido professor não ativou o comando de reutilizável no OAG. Porém, baseados em Motta e Kalinke (2019), entendemos que o objeto pode ser direcionado a diferentes propostas pedagógicas, viabilizando assim o seu reuso.

Sobre as imagens e os textos utilizados, verificamos informações claras e específicas conforme a proposta do objeto. Nisso, levantamos os seguintes princípios: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização,

⁵⁹ A sigla *GIF* corresponde a *Graphics Interchange Format* (tradução de formato de intercâmbio de gráficos). De modo geral, *GIFs* são imagens em movimento.

segmentação, multimídia e personalização. Mayer (2001) enfatiza que esses quesitos são relevantes por poderem proporcionar a aprendizagem multimídia.

Quanto a gamificação, observamos os elementos de jogos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensas, vitória, avatar e missão. Estes, segundo Werbach, Hunter (2012) e Padilha (2018), potencializam o recurso para envolver os estudantes na realização de missões e desafios, acarretando diferentes modos de aprender.

Na construção do OAG12, observamos que o professor P12 não solicitou auxílio para a pesquisadora/colegas, mas ajudou aos demais professores com a programação no *Genially*. Nesse contexto, interpretamos que o referido professor pode praticar conhecimentos provindos do curso MOOC.

- **Análise do OAG14**

Outro objeto desenvolvido no *Genially*, modelo em branco, é o OAG14 "Salve o lobo Guará". Este foi criado pelo professor P14 para o trabalho com sólidos geométricos junto aos estudantes dos anos iniciais e de 6.º ano do Ensino Fundamental. A Figura 46 exibe a interface inicial e introdução a um desafio.

Figura 46 – Interface inicial e desafio do OAG14



Fonte: <https://view.genial.ly/60d5122679b2f30d6f348d56/interactive-content-salve-o-lobo-guara>

A interface inicial expõe o menu com três botões: introdução, personagens e desafios. Ao clicar na introdução, o objeto direciona a outra interface e reproduz automaticamente áudio informando sobre o conteúdo matemático a ser trabalhado, também, exibe ícone para vídeo de revisão do conteúdo e texto sobre a missão a ser cumprida: resolver desafios em busca do código secreto para libertar o lobo-guará, capturado por um caçador.

Em personagens, há imagens e informações sobre os quatro personagens envolvidos na narrativa do OAG. Em desafios, apresentam-se duas etapas da missão, cada uma com dois desafios matemáticos. No final de cada etapa, o objeto fornece algarismos para compor o código secreto (3594). Digitando tal código, em interface específica, o lobo-guará é liberto e a missão é concluída.

Interagindo com o objeto, notamos a oferta do ícone som que, ao ser clicado, não é reproduzido automaticamente, mas encaminha para site específico de música. Ainda, todas as interfaces mostram o ícone de retorno ao inicial do OAG, oportunizando a exploração conforme a intenção do estudante. Algumas interfaces apresentam setas de avanço e de retorno, contribuindo com a navegação e a exploração do OAG. Braga *et al.* (2012), Motta e Kalinke (2019) indicam que estas características permitem ao estudante interagir com o recurso, analisando materiais que podem implicar na construção do conhecimento. Outra característica observada é a reutilização, permitindo que o objeto possa ser adotado e reformulado segundo intenções pedagógicas do professor.

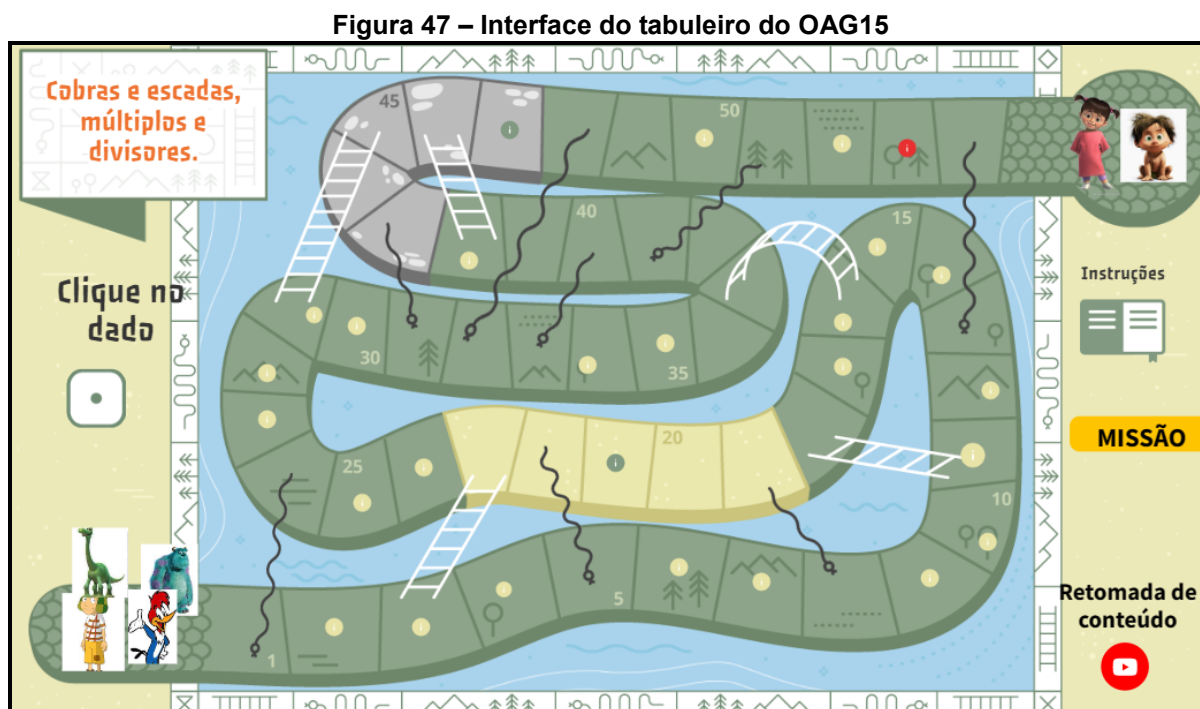
Reparamos que as imagens e os textos utilizados estão em consonância com a narrativa, a missão e os desafios propostos, apresentando informações pertinentes para o entendimento do conteúdo (MAYER, 2001). Dos princípios multimídia identificados, citamos: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz.

Quanto aos elementos de jogos empregados no OAG14, verificamos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação, competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas, níveis, conteúdos desbloqueáveis e missão. Estes, de acordo com Werbach e Hunter (2012), permitem o envolvimento do indivíduo com a proposta gamificada, desenvolvendo competências e aprendizagens (MARTINEZ, 2019).

Por fim, o professor P14 mostrou pouca dificuldade para criar seu objeto, solicitando à pesquisadora auxílio para programar o modo de exibição das interfaces. Também, ele esclareceu dúvidas dos demais colegas sobre a programação do modelo em branco no *Genially*, ampliando e sistematizando seus conhecimentos sobre produção de OAG.

- **Análise do OAG15**

O OAG15 “Cobras e Escadas com múltiplos e divisores” foi elaborado pelo professor P15 no *Genially*, modelo tabuleiro. Tal recurso é direcionado aos estudantes de 6.º ano para o estudo de múltiplos e divisores de números naturais mediante desafios matemáticos ao resgate dos personagens: Boo (Monstros S.A.) e Spot (O bom dinossauro). A Figura 47 mostra a interface do tabuleiro.



Fonte: <https://view.genial.ly/60ff51745cddab0d1cc0e9ed/interactive-content-cobras-e-escadas-multiplos-e-divisores>

O tabuleiro exibe os seguintes elementos interativos: dado digital, quatro personagens (indicando suas habilidades), instruções (texto informativo sobre o objeto), missão (convite ao resgate dos personagens Boo e Spot aprisionados por seus arqui-inimigos) e vídeo de retomada de conteúdo. Na trilha foram ofertadas 27 *tags* com: 16 desafios digitados no *Genially*, cinco desafios criados no *Google Forms*, dois avisos para jogar novamente o dado e quatro avisos de avanço ou retorno.

Explorando tais materiais, todos disponibilizaram acesso às informações, garantindo a interatividade e a navegação no OAG. Motta e Kalinke (2019) indicam que a partir da interatividade o estudante pode comunicar-se com o objeto, oportunizando novas maneiras de pensar e de construir conhecimentos. Ademais, o comando para reutilização do objeto foi ativado, permitindo a sua adoção e

adequação conforme contexto educacional, viabilizando o uso de tecnologias digitais pelos professores e estudantes e implicações aos processos educativos (MOTTA; KALINKE, 2019).

Quanto as imagens e os textos ofertados, estes trouxeram informações claras e integradas por intermédio dos princípios multimídia: contiguidade espacial e temporal, coerência, sinalização, treinamento prévio, multimídia e personalização. Mayer (2001) destaca que tais princípios podem amparar a organização e o entendimento do conteúdo, possibilitando a construção do conhecimento pelo estudante. Em sintonia com essas informações, identificamos os elementos de jogos: emoções, progressão, relacionamento, aleatoriedade, cooperação, competição, desafios, vitória, avatar, missão e times. Para Kapp (2012), o uso de elementos de jogos pode engajar os estudantes na resolução de desafios, modificando comportamentos e aprendizagens. Por conseguinte, o OAG15 expressou características pedagógicas e técnicas, qualificando o recurso aos processos educativos de Matemática.

De modo geral, o professor P15 não apresentou dificuldades na programação do objeto, auxiliando os demais professores na programação de tabuleiros no *Genially*.

- **Análise do OAG16**

O OAG16 “Indo para o Enem” foi criado pelo professor P16 no *Genially*, modelo em branco e direcionado aos estudantes de pré-vestibular e Educação Básica. Ele oferta a revisão do conteúdo de números decimais por meio de um trajeto para chegar ao local da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A Figura 48 apresenta a interface inicial do objeto e este trajeto.

Figura 48 – Interface inicial e trajeto do OAG16



Fonte: <https://view.genial.ly/60d0cbf66d52520d14cf2f6f/interactive-content-indo-para-o-enem>

A interface inicial apresenta menu com quatro botões: introdução, personagens, desafios e instruções para o código secreto. Na introdução são expostos: texto da missão, áudio para acessar vídeos e ícones que disponibilizam seis vídeos de revisão de conteúdo (vídeos produzidos pelo Professor P16). Em personagens, são exibidas imagens e informes dos três personagens que fazem parte do contexto do objeto. Em desafios, mostra-se o trajeto com cinco desafios (totalizando oito situações-problemas com feedbacks de erro) e ícone para o código secreto. Em instruções para o código secreto, informa-se como obter o código secreto: as alternativas corretas de cada situação-problema equivalem a um número que compõe o código secreto (31451323).

Explorando o OAG, identificamos nas interfaces a oferta do ícone de som. Este, quando clicado, encaminha para o site do *YouTube* possibilitando ao estudante a escolha de músicas/sons para a exploração do recurso. Também, por meio de botões para acesso a interface inicial e setas de avanço e retorno a interface mais próxima, vivenciamos a interatividade com o OAG. Outra característica evidenciada foi a reutilização, ampliando o reuso do material ao meio educacional. De acordo com Motta e Kalinke (2019), tais características contribuem com a qualidade do OAG, potencializando-o aos processos educativos de Matemática.

Acerca das imagens e dos textos utilizados no OAG, notamos o uso de princípios sugeridos por Mayer (2001) para disponibilizar informações importantes. Desses, levantamos: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização, voz e imagem. Já os elementos de jogos, indicados por Werbach e Hunter (2012), para oportunizar o envolvimento dos estudantes na resolução dos desafios, distinguimos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis e missão.

Nesse contexto, observamos que o professor P16 não apresentou dificuldades na criação de seu OAG, pois não solicitou auxílio durante o processo. Ademais, sanou dúvidas de seus colegas sobre a programação de modelo em branco no *Genially*.

- **Análise do OAG17**

O OAG17 "Rumo ao Siri Cascudo" foi elaborado pelo professor P17 no *Genially*, modelo tabuleiro. O recurso é destinado aos estudantes de 7.º ano e propõe o estudo de ângulos por meio da missão de salvar a Sandy que ficou presa no Siri Cascudo. A Figura 49 apresenta a interface do tabuleiro.

Figura 49 – Interface do tabuleiro do OAG17



Fonte: <https://view.genial.ly/60d12e1c7d72420d8d70f5cc/interactive-content-rumo-ao-siri-cascudo>

O tabuleiro exibe os seguintes elementos interativos: áudio da missão, regras (texto explicando a interatividade com o objeto), vídeo de revisão do conteúdo, dado digital e cinco personagens (imagens e textos informando as características dos personagens). O caminho até o Siri Cascudo apresenta dez *tags* com: sete desafios ofertados por meio de *Google Forms*, *Wordwall*, mural colaborativo e vídeo do *YouTube*; e três avisos de ganho/perda de pontuação.

Ao explorar o objeto, identificamos que os materiais estavam acessíveis, oportunizando a navegabilidade e a interatividade. Nesta ação, Padilha (2018) reforça contributos aos processos de ensino e de aprendizagem, mobilizando reflexões e construção de conhecimento. O OAG17 também possibilita a reusabilidade, viabilizando adequações para outros fins ao qual foi criado, promovendo o uso e a propagação de tecnologias digitais educacionais (MOTTA; KALINKE, 2019).

Referente aos textos e as imagens utilizadas, verificamos que as informações condiziam a proposta do objeto, contemplando os princípios sugeridos por Mayer (2001): contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, modalidade, treinamento prévio, segmentação, multimídia, personalização e voz. Estes, segundo o referido pesquisador, permitem que o estudante processe informações sem sobrecarregar a sua carga cognitiva, implicando na aprendizagem multimídia.

Visando o engajamento e a motivação do estudante para a exploração do OAG, o professor P17 contemplou os seguintes elementos de jogos indicados por Werbach e Hunter (2012): emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, feedback, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensas, turnos, vitória, avatar, conquistas, missão e pontos. Tais elementos permitem a eficácia da proposta gamificada, oportunizando investigações e aprendizagens (MENEZES, 2019).

Por fim, o professor P17 não mostrou dificuldades para a concepção do seu objeto e pode auxiliar seus colegas sobre a programação no *Genially*.

- **Análise do OAG18**

O OAG18 “Encontrando o chocolate inteiro” foi criado pelo professor P18 no *Genially*, modelo em branco e direcionado aos estudantes de 6.º ano. O recurso trata do conteúdo de frações e apresenta como missão a busca pelo chocolate inteiro no reino dos doces. A Figura 50 expõe a interface inicial e um dos desafios.

Figura 50 – Interface inicial e desafio do OAG18



Fonte: <https://view.genial.ly/60b6c0d29f478b0d11b0f16c/interactive-content-encontrando-o-chocolate-inteiro>

A interface inicial apresenta menu com três opções: introdução, personagens e desafios. A introdução exibe: missão, áudio informando o conteúdo matemático a

ser estudado e vídeo de revisão do conteúdo (produzido pelo professor P18). Em personagens, são divulgadas imagens de três personagens e informações sobre suas habilidades. Em desafios, há inicialmente um vídeo sobre a história da fração no Egito (produzido pelo referido professor) e depois são propostos 15 desafios com feedbacks ao erro. Ao completar todos os desafios e conseguir o chocolate inteiro, os personagens chegam ao reino dos doces, finalizando a missão.

Explorando o objeto, notamos que as interfaces ofertam o ícone de som, podendo acioná-lo ou não. Há também botões e setas de avanço/retorno que oportunizam a navegação e a interatividade pelas interfaces. Estas características são percebidas por Busarello (2016) como propulsoras a aprendizagem por possibilitarem ao estudante investigar o conteúdo exposto no OAG, desenvolvendo assim habilidades e construindo conhecimentos. Outra característica identificada foi a reutilização, permitindo adequações no objeto conforme propostas pedagógicas (BRAGA *et al.*, 2012). Nesse viés, notamos que o professor P18 atendeu qualidades ao OAG para uso e reuso ao meio educacional.

Das informações prestadas no objeto, levantamos o uso de textos e imagens que podem favorecer a aprendizagem do estudante. Nessa direção, o OAG contemplou os princípios propostos por Mayer (2001): contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, redundância, sinalização, treinamento prévio, modalidade, personalização, voz, multimídia, segmentação e imagem.

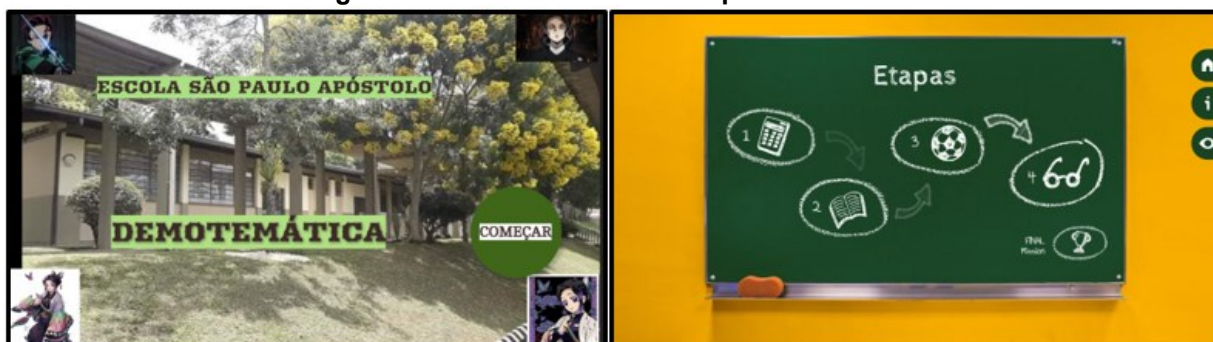
Quanto aos elementos de jogos indicados por Werbach e Hunter (2012), identificamos no objeto: emoções, narrativa, progressão, relacionamento, feedback, aleatoriedade, cooperação, competição, desafio, recompensa, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis e missão. Tais elementos, segundo os referidos autores, podem garantir a efetividade da gamificação, uma vez que atendem as categorias dinâmicas, mecânicas e componentes. Assim, o OAG tem potencial para engajar os estudantes na exploração do conteúdo de frações, sendo um contributo às aulas de Matemática.

Analisando as ações do Professor P18 no desenvolvido do objeto, percebemos que ele não teve dificuldades técnicas. Ademais, ajudou os demais professores sanando dúvidas sobre comandos no *Genially*.

- **Análise do OAG19**

O OAG19 "Demotemática" foi criado pelo professor P19 no *Genially*, modelo *escape room*. Oferta o conteúdo de Equação do 2º grau para os estudantes de 9.º ano por meio da missão: localizar e salvar Nezuko que foi capturada por Muzan (narrativa do anime⁶⁰ *Demon Slayer*). A Figura 51 mostra a interface inicial e etapas do objeto.

Figura 51 – Interface inicial e etapas do OAG19



Fonte: <https://view.genial.ly/60d2b70a041b6f0cffe12336/interactive-content-dodematematica-01>

A interface inicial apresenta imagem da escola na qual o professor P19 trabalha. Ao clicar no botão começar, o objeto exibe a missão e conduz para a interface de etapas. Nesta, além dos botões de retorno, missão e personagens (imagens/GIFs de quatro personagens e informações sobre eles), há quatro etapas para serem cumpridas e a missão final (código secreto para libertar a Nezuko).

Nessas etapas, observamos que a 3.ª etapa repetia a programação da 2.ª etapa, inviabilizando assim o seu acesso. Nas demais etapas, contabilizamos nove desafios sobre o conteúdo curricular proposto, todos apresentando feedbacks ao erro e um deles vídeo informático sobre o método de Al-Khowarizmi. Ao final de cada etapa, o objeto fornece algarismo para compor o código secreto (7101-135).

Percebendo que o recurso oportunizava a reutilização, acessamos a sua programação e identificamos que a 3.ª etapa disponibilizava três desafios e os algarismos 1 e -13, compondo assim o código secreto para finalizar a missão. Diante disso, a reutilização propicia adoção e adequação do objeto conforme contexto

⁶⁰ Anime é um estilo de animação que se originou no Japão. É caracterizado pelo forte contraste, cores brilhantes e elementos temáticos da ficção científica e fantasia. Serve tanto para séries animadas de televisão quanto para filmes cinematográficos. Disponível em: <https://definicao.net/anime>. Acesso em: 10 set. 2023.

educacional, propagando o uso de material digital ao meio educacional (MOTTA; KALINKE, 2019).

Outra característica presente no objeto foi a interatividade. Por meio de botões/ícones e setas de avanço/retorno foi possível explorar interfaces, acessando e interagindo com os elementos ofertados. Para Braga *et al.* (2012), tal ação pode trazer benefícios na organização do pensamento do estudante, acarretando aprendizagem do conteúdo. À vista disso, o OAG18 pode ser usado e reutilizado, permitindo mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem.

Analisando as imagens e textos, estes disponibilizam informações claras para o entendimento da narrativa e desafios matemáticos, indo ao encontro do proposto por Mayer (2001) em instruir o estudante mediante recursos multimídia. Dos princípios elencados pelo referido autor, identificamos no objeto: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, modalidade, segmentação, multimídia e personalização.

Quanto ao engajamento na exploração do recurso, levantamos os elementos de jogos sugeridos por Werbach e Hunter (2012): emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis, missão. Estes elementos podem engajar os estudantes na exploração do OAG, permitindo discussões, investigações e construção de conhecimentos (KAPP, 2012).

Na criação do objeto, o professor P19 solicitou à pesquisadora auxílio para programar comandos, como: fundo de tela para uma única interface, inserção de setas de retorno nos feedbacks, programar elementos interativos e compartilhar link do OAG aos estudantes. Ele justificou essa busca, pois não assistiu na íntegra o vídeo instrucional sobre a programação de *escape room* devido à grande demanda de trabalho escolar. Além disso, contribuiu com dicas aos colegas sobre as programações que conseguiu realizar, contribuindo com trocas de ideias e conhecimentos sobre o *Genially*.

- **Análise do OAG20**

O OAG20 "Matemática com Bob Esponja" foi desenvolvido pelo professor P20 no *Genially*, modelo *escape room*. Disponibiliza o conteúdo de operações com números naturais aos estudantes surdos bilíngues do Ensino Fundamental II. A Figura 52 mostra a interface do menu principal e da missão.

Figura 52 – Interface do menu principal e da missão do OAG20



Fonte: <https://view.genial.ly/60df8e96bd8bce0d6589655e/interactive-content-matematica-com-bob-esponja>

O menu principal apresenta três botões: introdução, personagens e missão, além de vídeo explicativo sobre eles. Informamos que todos os vídeos expostos no OAG20 foram produzidos pelo professor P20, exibindo a sua imagem com áudio e em LIBRAS. Ao clicar no botão introdução, o objeto mostra o vídeo da missão: auxiliar o Bob Esponja a resolver desafios matemáticos em busca da senha para abrir um baú. Na mesma interface é ofertado o botão revisão; ao clicá-lo, o objeto expõe um vídeo explicativo e três botões para acessar os vídeos sobre: potencialização, raiz quadrada e expressões.

Em personagens, são mostrados quatro *GIFs* de personagens e seus respectivos vídeos informativos. Em missão, é exposto vídeo explicando brevemente os quatro desafios e a recompensa, além de botões para acessá-los. Nos desafios, são disponibilizados vídeos instrucionais e 16 atividades matemáticas, além de feedbacks de erro. Ao final de cada desafio, o objeto fornece um algarismo para compor a senha (7092). Por meio desta, é possível acessar o baú e abri-lo, encontrando o tesouro e finalizando a missão.

Investigando o objeto, percebemos que ele oferece botões e setas de avanço/retorno que propiciam a exploração das interfaces e a interatividade com os elementos interativos. Motta e Kalinke (2019) enfatizam que a comunicação com o objeto possibilita ao estudante investigar, refletir e desenvolver habilidades e conhecimentos. Também, notamos que o OAG20 é reutilizável, oportunizando sua adoção e modificação para fins educacionais, promovendo o reuso de tecnologias digitais na educação bilíngue de surdos.

Visto que o recurso foi criado para ser utilizado por estudantes surdos bilíngues, o professor P20 produziu os vídeos com áudio e em LIBRAS, viabilizando explicações técnicas e pedagógicas para uso adequado. Assim, as informações

prestadas por meio de textos e imagens cumpriram com a proposta do OAG, recaindo nas indicações de Mayer (2001) em produzir material multimídia com informações relevantes, visando o entendimento e a aprendizagem do estudante. Dos princípios multimídia sugeridos por Mayer (2001), observamos no objeto: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, personalização, voz, multimídia, segmentação, treinamento prévio e imagem.

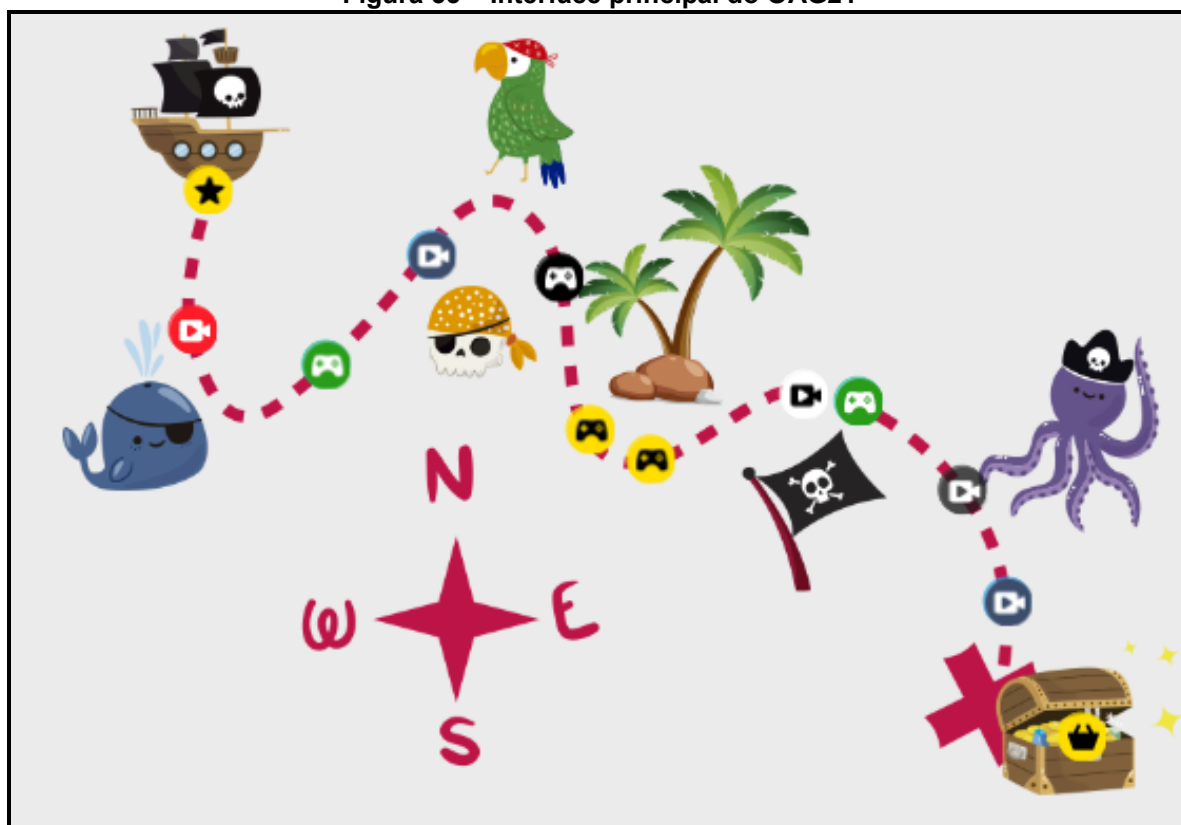
No que se refere aos elementos de jogos, constatamos no objeto: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, cooperação e competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis e missão. Busarello (2016) afirma que tais elementos podem aguçar a curiosidade do estudante ao OAG, conduzindo-o na resolução dos desafios e a compreensão do conteúdo.

Por fim, notamos que o professor P20 não demonstrou dificuldades para programar seu recurso, uma vez que não solicitou auxílio para a pesquisadora e aos colegas. Ainda, contribuiu com os professores sanando dúvidas sobre a programação no *Genially*.

- **Análise do OAG21**

O OAG21 "Mapa do Tesouro de Revisão" foi elaborado pelo professor P21 no *ThingLink*, modelo imagem interativa. Propõe aos estudantes de 6.º ano revisão sobre números naturais e racionais mediante exploração de mapa de tesouro pirata. A Figura 53 mostra a interface principal do objeto.

Figura 53 – Interface principal do OAG21



Fonte: <https://www.thinglink.com/scene/1458189831698907137>

Das 12 *tags* disponibilizadas no mapa, duas correspondem a informações textuais sobre o OAG (missão e tesouro), cinco conduzem a vídeos de retomada de conteúdos sobre operações com números naturais e racionais, e cinco *tags* direcionam a atividades/jogos em sites educacionais, como *Wordwall* e *Digipuzzle*⁶¹.

Foi possível navegar pelo OAG21 e interagir com os materiais propostos, o que oportunizou rever conteúdos e realizar atividades matemáticas. Braga *et al.* (2012) reforçam que esses aspectos permitem ao estudante se comunicar com o recurso, repensando e aprimorando conhecimentos científicos.

Dos textos e das imagens utilizadas, notamos a integração deles, evidenciando informações claras e pertinentes ao cumprimento da missão. Dessa maneira, os princípios multimídia identificados no OAG foram: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, segmentação, treinamento prévio, multimídia e personalização. Segundo Mayer (2001), tais princípios viabilizam o processamento da informação pelo estudante, não sobrecarregando a carga

⁶¹ Disponível em: <https://www.digipuzzle.net>. Acesso em: 10 set. 2023.

cognitiva. Nesta direção, o OAG21 pode auxiliar o estudante no estudo matemático, repercutindo formas diferentes de pensar e de aprender.

Quanto aos elementos de jogos utilizados no objeto, identificamos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, feedback, aleatoriedade, desafios, recompensas, vitória, conquistas e missão. Visto que estes contemplam as três categorias (dinâmicas, mecânicas e componentes) propostas por Werbach e Hunter (2012), o objeto pode envolver os estudantes na proposta gamificada, favorecendo a resolução de problemas. Padilha (2018) reforça que tais elementos podem promover a motivação do estudante ao estudo matemático, interagindo e investigando informações e conteúdos.

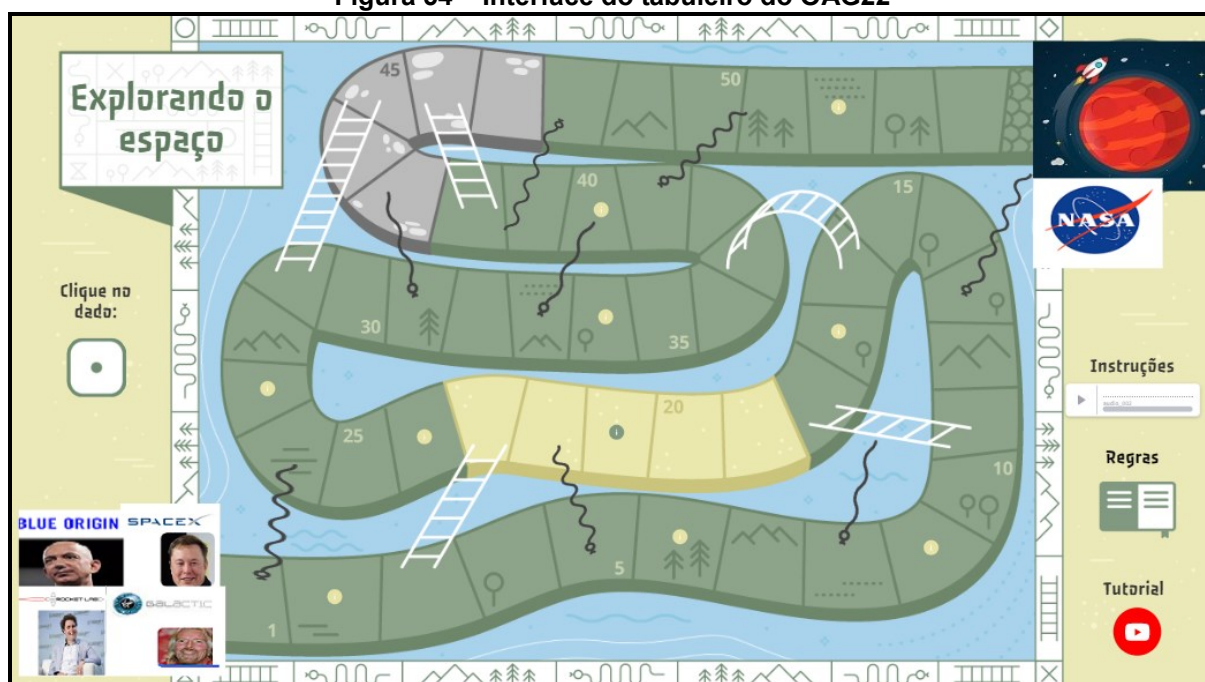
Em relação à programação do objeto, observamos que o professor P21 não mostrou dificuldades, pois não buscou ajuda da pesquisadora e dos colegas. Ainda, contribuiu com informações técnicas sobre a programação no *ThingLink* para a produção de OAG.

- **Análise do OAG22**

O OAG22 “Explorando o espaço” foi criado pelo professor P22 no *Genially*, modelo tabuleiro. Propõe aos estudantes de 3.^a série do Ensino Médio o estudo dos Poliedros de Platão e da Relação de Euler. Para tanto, convida os estudantes (representando empresas) a percorrerem uma trilha com desafios matemáticos a fim de assinarem contrato com a NASA⁶² para desenvolver espaçonave. A empresa com maior pontuação firmará tal contrato. A Figura 54 apresenta a interface do tabuleiro.

⁶² NASA: Sigla de *National Aeronautics and Space Administration* (Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos da América). Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=NASA+>. Acesso em: 10 set. 2023.

Figura 54 – Interface do tabuleiro do OAG22



Fonte: <https://view.genial.ly/60d109fe2231650d94748c9f/interactive-content-explorando-o-espaco>

No tabuleiro são exibidos os elementos interativos: dado digital, quatro personagens (imagens e identificações das empresas), instruções (áudio com informações sobre a missão), regras (informes sobre como interagir com o recurso) e tutorial com vídeo de revisão do conteúdo. Na trilha são ofertadas 10 *tags* com desafios matemáticos digitados no *Genially*. Em regras, informa-se ao professor disponibilizar as respostas dos desafios a um estudante do grupo, para que este possa conferir respostas, informar feedbacks e atribuir pontuação aos demais colegas durante o percurso na trilha.

Explorando o OAG22, foi possível acessar e interagir com os materiais supracitados, revendo conteúdo, resolvendo desafios e finalizando a trilha. Motta e Kalinke (2019) enfatizam a importância de o estudante comunicar-se com o recurso digital, podendo contribuir com o desenvolvimento de habilidades e transformação de conhecimentos.

Percebemos que o professor P22 não acionou o comando de reutilizável do OAG. Porém, segundo Braga *et al.* (2012), Motta e Kalinke (2019), por meio do planejamento pedagógico e da mediação do professor, o recurso pode ser (re)utilizado para outros fins educacionais.

Quanto aos textos e as imagens apresentadas no objeto, observamos a integração deles na apresentação dos personagens, das instruções, das regras e do

vídeo de revisão de conteúdo. No entanto, os desafios trouxeram apenas texto escrito, não contemplando imagens de poliedros para contextualizá-los. Diante disso, notamos cautela ao uso dos princípios multimídia recomendados por Mayer (2001). Dos percebidos, destacamos: contiguidade espacial e temporal, sinalização, treinamento prévio e personalização.

Já os elementos de jogos utilizados para envolver os estudantes na exploração do objeto, identificamos: emoções, narrativa, relacionamentos, aleatoriedade, competição, desafios, recompensas, vitórias, avatar, conquista e missão. Para Padilha (2018), tais elementos podem assegurar o envolvimento do estudante na exploração do OAG, possibilitando modos diferentes ao professor propor conteúdos e ao estudante aprimorá-los.

Por fim, reparamos que o professor P22 não solicitou ajuda aos envolvidos no curso para programar o seu OAG. Quando oportuno, auxiliou os demais colegas que tinham dúvidas sobre a programação de tabuleiro no *Genially*.

- **Análise do OAG23**

O OAG23 "Pizzaria Tartaruga Ninja" foi desenvolvido pelo professor P23 no *Genially*, modelo em branco. O recurso disponibiliza o estudo do conteúdo de frações aos estudantes de 6.º ano, convidando-os para a missão: auxiliar as tartarugas ninjas a fazerem pizzas e a organizarem a pizzaria. A Figura 55 apresenta a interface do menu principal.

Figura 55 – Interface do menu principal do OAG23



Fonte: <https://view.genial.ly/60cf940e9045a30d26927344/interactive-content-pizzaria-tartarugas-ninjas>

No menu principal são apresentados os botões/ícones para acessar: regras, personagens, ajuda, recompensa e desafios. Em regras, os estudantes são informados que, em equipes, resolvam os desafios matemáticos e anotem as resoluções, postando-as no *Google Forms* disponibilizado no objeto. Em personagens, são exibidas imagens das quatro tartarugas ninjas e textos informativos sobre elas. Em ajuda, é mostrado o vídeo de revisão do conteúdo. Em recompensa, é apresentada a interface para digitar a senha do cartão (4458270) para aprovação do pagamento das pizzas. Em desafios, são expostos oito botões: o primeiro apresenta vídeo animado da missão (produzido pelo professor P23) e os demais apresentam etapas da missão, totalizando 20 questões matemáticas com feedbacks de erro/acerto e pontuação. Ao final de cada etapa, o objeto fornece algarismo para compor a senha do cartão.

Mediante exploração do recurso, identificamos apenas uma falha na pontuação em uma das questões da 2.^a etapa dos desafios, mas isso não prejudicou a navegação e o cumprimento da missão. Destacamos que a reutilização do objeto foi permitida, oportunizando futuras adequações conforme intencionalidade pedagógica. Nesse sentido, o objeto propicia a interatividade, a navegabilidade e o reuso, ampliando o uso de tecnologias digitais aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática (MOTTA; KALINKE, 2019).

Em relação ao uso de imagens e figuras, o OAG23 integrou-as de modo a ofertar informações relevantes para a compreensão do conteúdo e da realização da missão. Dos princípios multimídia indicados por Mayer (2001), percebemos no objeto: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e imagem. Conforme o referido pesquisador, tais princípios podem potencializar o processo de informação pelo estudante sem sobrecarregar a sua capacidade cognitiva, implicando assim na construção do conhecimento.

Dos elementos de jogos identificados, elencamos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensas, vitória, avatar, conquistas, pontos, conteúdos desbloqueáveis e missão. Para Padilha (2018), tais elementos podem incentivar os estudantes a participarem ativamente da exploração do OAG, viabilizando a organização do pensamento e de estratégias para a resolução de problemas.

Observamos que o professor P23 apresentou algumas dúvidas sobre a programação do objeto, como: eliminar a opção de avanço/retorno das telas, programar setas de retorno dos feedbacks de erros e importar interfaces de outros modelos de *espace room*. Estas dúvidas foram esclarecidas pela pesquisadora e demais colegas. Identificamos ainda que, no decorrer do curso, o referido professor criou, aplicou e compartilhou outras produções no *Genially*, aprimorando seus conhecimentos sobre desenvolvimento de OAG.

- **Análise do OAG24**

O OAG24 "Salvem Will" foi criado pelo professor P24 no *Genially*, modelo tabuleiro. É destinado aos estudantes de 7.º ano para rever o conteúdo de números racionais por meio da missão: salvar Will (personagem da série *Stranger Things*) que foi capturado por uma criatura do mundo invertido. A Figura 56 mostra a interface do tabuleiro.

Figura 56 – Interface do tabuleiro do OAG24



Fonte: <https://view.genial.ly/60a81318f631260d39c0632a/interactive-content-salvem-will>

O tabuleiro exibe os seguintes elementos interativos: dado digital, missão (por meio de áudio), vídeo de revisão do conteúdo, instruções (forma de interagir com o objeto), música da série e nove personagens (imagens e informações sobre eles). A trilha disponibiliza quatro caminhos idênticos, mas com cores distintas (verde, laranja, azul e amarelo). Cada caminho pode ser percorrido por dois personagens e apresenta 11 *tags* contendo: sete desafios e quatro armadilhas. Os desafios foram elaborados no *Google Forms*, *Worwall*, *Kahoot!* e outros sites educativos.

Explorando o objeto, notamos que o quiz ofertado no *Kahoot!* não estava acessível e dois desafios do *Google Forms* não possibilitavam o envio das respostas, pois o professor P24 não disponibilizou o link de compartilhamento, mas sim para edição. Mesmo com essas situações, conseguimos interagir com o OAG24 e concluir a trilha. Ademais, observamos que a opção reutilizável foi acionada no tabuleiro, oportunizando reformulações técnicas e pedagógicas conforme intenções pedagógicas, implicando em um movimento contínuo para uso/criação de tecnologias digitais educacionais. Tais características, interatividade e reutilizável, são indicadas por Motta e Kalinke (2019) como possibilidades de comunicação com o objeto e reformulação do mesmo, viabilizando formas diferentes de ensinar e de aprender.

Apoiando esse movimento via material multimídia, Mayer (2001) propõe o uso de imagens e textos que priorizam informações relevantes para a aprendizagem. Nisso, o professor P24 adotou os seguintes princípios recomendados pelo referido pesquisador: contiguidade espacial e temporal, coerência, sinalização, redundância, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz. Conforme Mayer (2001), estes princípios podem garantir qualidade ao material multimídia, viabilizando suporte no ensino de conteúdos curriculares e na construção do conhecimento.

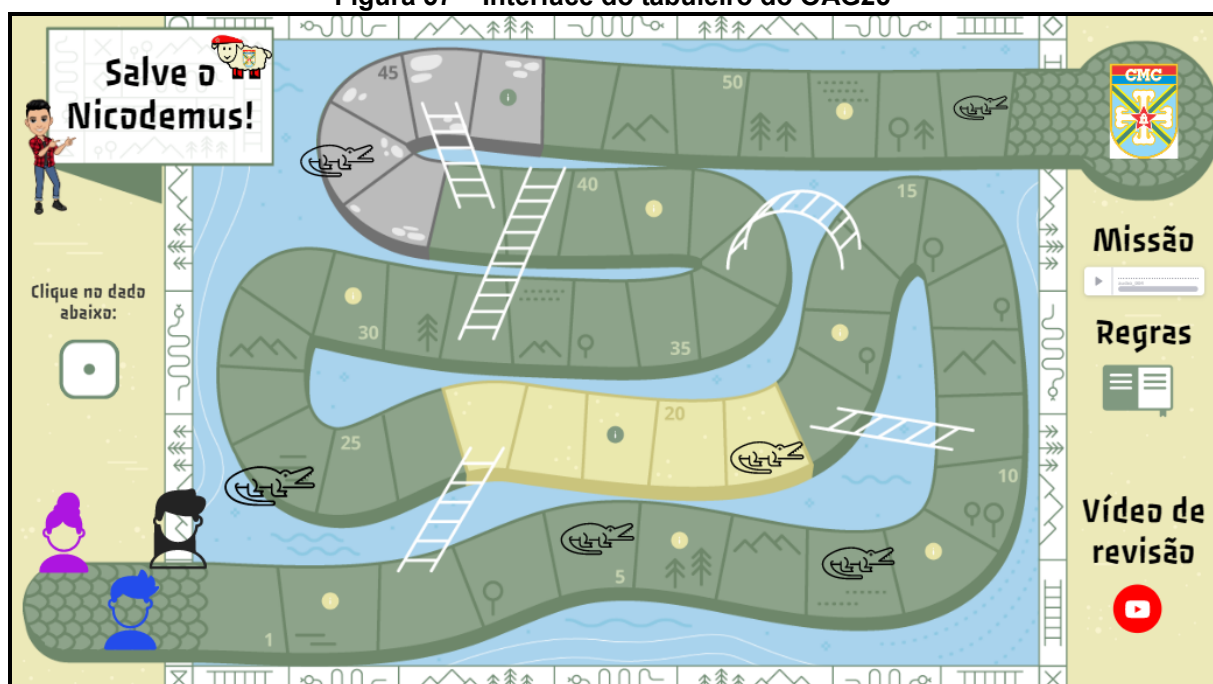
Corroborando, os elementos de jogos identificados no objeto foram: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, feedbacks, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensas, turnos, vitória, avatar, conquistas, emblemas/medalhas, missão e pontos. Werbach e Hunter (2012) afirmam que a combinação destes elementos pode garantir eficácia na proposta gamificada, oportunizando envolvimento e aprendizagem (MONTANARO, 2018).

Quanto as dificuldades para a criação do objeto, o professor P24 buscou auxílio da pesquisadora para substituir personagens na moldura do tabuleiro e programar agendamento de quiz no *Kahoot!*. Por fim, o referido professor compartilhou seus conhecimentos de programação no tabuleiro aos demais colegas.

- **Análise do OAG25**

O OAG25 "Salve o Nicodemus!" foi elaborado pelo professor P25 no *Genially*, modelo tabuleiro. Propõe aos estudantes de 6.º ano o estudo de frações mediante busca da mascote da escola, Nicodemus, perdido no vale dos jacarés. A Figura 57 exibe a interface do tabuleiro.

Figura 57 – Interface do tabuleiro do OAG25



Fonte: <https://view.genial.ly/609da8720a45a00cf67379da/interactive-content-salve-o-nicodemus>

O referido tabuleiro apresenta como elementos interativos: dado digital, três personagens (imagens e informações sobre eles), missão (por meio de áudio), regras (texto e imagens de como interagir com o objeto) e vídeo de revisão do conteúdo. A trilha exibe nove *tags*, sendo: sete desafios, uma roleta de avanço/retorno e uma armadilha. Os desafios foram elaborados no *Wordwall*, *Scratch*, *Google Forms* e site educacional⁶³.

Explorando o objeto, foi possível acessar os materiais e interagir com as propostas indicadas. Alves e Teixeira (2014) enfatizam a relevância do OAG proporcionar a interatividade, permitindo aos estudantes investigarem e refletirem as informações prestadas nele, vivenciando momentos de reflexões e de aprendizagem. Também, o objeto permite a reutilização. Motta e Kalinke (2019) destacam que essa característica propicia a adoção e reformulação do objeto para atender as necessidades educacionais, reforçando o uso e a criação de tecnologias digitais educacionais. Por conseguinte, o OAG25 prioriza qualidades para uso e reuso, oportunizando ao professor o ensino de conteúdos matemáticos e aos estudantes a aprendizagem mediante recursos digitais educacionais.

Quanto ao uso de textos e imagens, o objeto apresentou informações claras e precisas, favorecendo a compreensão das ações a serem realizadas e ao conteúdo

⁶³ Disponível em: <https://escola.britannica.com.br>. Acesso em: 10 set. 2023.

a ser estudado. Mayer (2001) afirma que ao priorizar por textos e imagens relevantes no material multimídia, o processamento da informação pelo estudante é favorecido devido a não sobrecarga cognitiva. Nessa direção, levantamos que o OAG25 prestigiou os seguintes princípios: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização, voz e imagem.

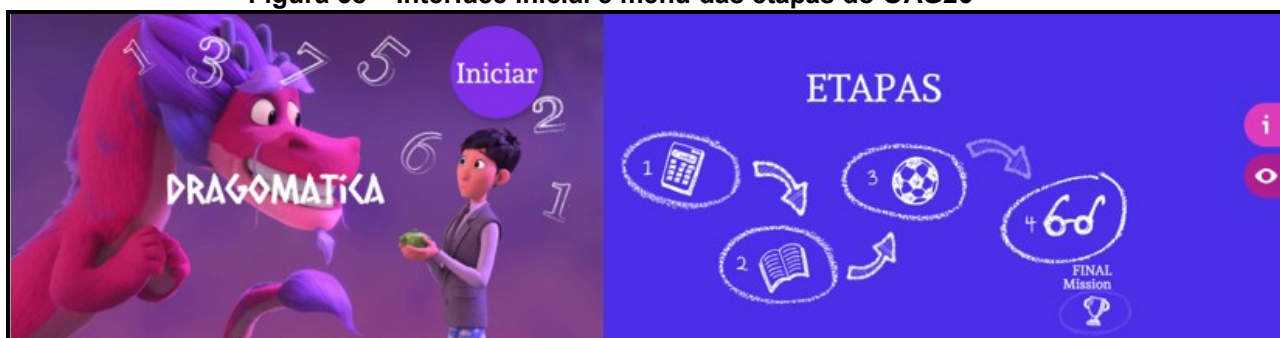
Contribuindo ao envolvimento com o recurso, identificamos no recurso os elementos de jogos (WERBACH; HUNTER, 2012): emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, feedbacks, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, recompensas, turnos, vitória, avatar, coleções, conquistas, emblemas/medalhas, missão e pontos. Alves e Teixeira (2014) sinalizam que estes elementos oportunizam aos estudantes o envolvimento na exploração dos desafios, possibilitando tomadas de decisões e o trabalho coletivo em busca do conhecimento. Logo, o OAG25 pode promover habilidades e contributos aos processos educativos de Matemática, ampliando possibilidades do uso pedagógico de tecnologias digitais.

Por fim, percebemos que o professor P25 não manifestou dificuldades na programação do objeto, contribuindo com os demais colegas sobre a programação no tabuleiro e demais recursos, como o *Wordwall*.

- **Análise do OAG26**

O OAG26 "Dragomática" foi desenvolvido no *Genially*, modelo em branco, pelo professor P26. Apresenta aos estudantes de 9.º ano a retomada do conteúdo de porcentagem por meio da missão: ajudar Dim (personagem do filme *Dragão dos Desejos*) na resolução de desafios para que seus desejos sejam atendidos pelo gênio da lâmpada. A Figura 58 mostra a interface inicial e as etapas.

Figura 58 – Interface inicial e menu das etapas do OAG26



Fonte: <https://view.genial.ly/60eefb5a94192a0d75a19151/interactive-content-dragomatica>

Clicando no botão iniciar, o objeto direciona para uma interface que contém vídeo de revisão do conteúdo e seta de avanço (conduz para a missão). Ao selecionar esta seta, é exibida uma interface com três personagens (imagens e informações sobre eles) e outra seta de avanço que, ao ser clicada, conduz às etapas. Nesta, são propostas quatro etapas (totalizando cinco desafios matemáticos) e missão final - digitar o código secreto (7543) e descobrir o desejo de Dim.

Ao explorar o objeto, reparamos que no primeiro desafio da 4.^a etapa, as setas de retorno dos feedbacks de erro não estavam programadas, não permitindo voltar para a questão e nem a interface inicial ou etapas. Para tanto, foi necessário atualizar a página e iniciar novamente o objeto. No entanto, foi possível interagir com os elementos do recurso, respondendo desafios e acessando vídeos (revisão do conteúdo e desafio). Notamos ainda que o professor P26 não ativou o comando de reutilização do objeto. Braga *et al.* (2012) afirmam que mesmo não conseguindo modificar a estrutura do recurso, o professor pode aproveitar seu contexto e direcioná-lo ao objetivo de ensino pretendido. Desse modo, o OAG26 pode ser reutilizado para diferentes fins pedagógicos.

Quanto ao uso de textos e imagens, reparamos que o objeto os contemplou mediante informações pertinentes ao proposto. Dos princípios indicados por Mayer (2001), notamos: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, modalidade, segmentação, treinamento prévio, multimídia e personalização. Por meio destes, o referido pesquisador sinaliza que o recurso multimídia pode potencializar o processamento de informações pelo estudante, contribuindo assim com o aprendizado.

Outro aspecto que pode favorecer o engajamento do estudante com o OAG é o uso de elementos de jogos. Daqueles evidenciados, citamos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, desafios, vitória, avatar, conquistas, conteúdos desbloqueáveis e missão. Montanaro (2018) indica o uso deles a fim de promover o envolvimento do estudante na construção do conhecimento. À vista disso, o OAG26 pode contribuir aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, mobilizando a organização do estudo e de conhecimentos.

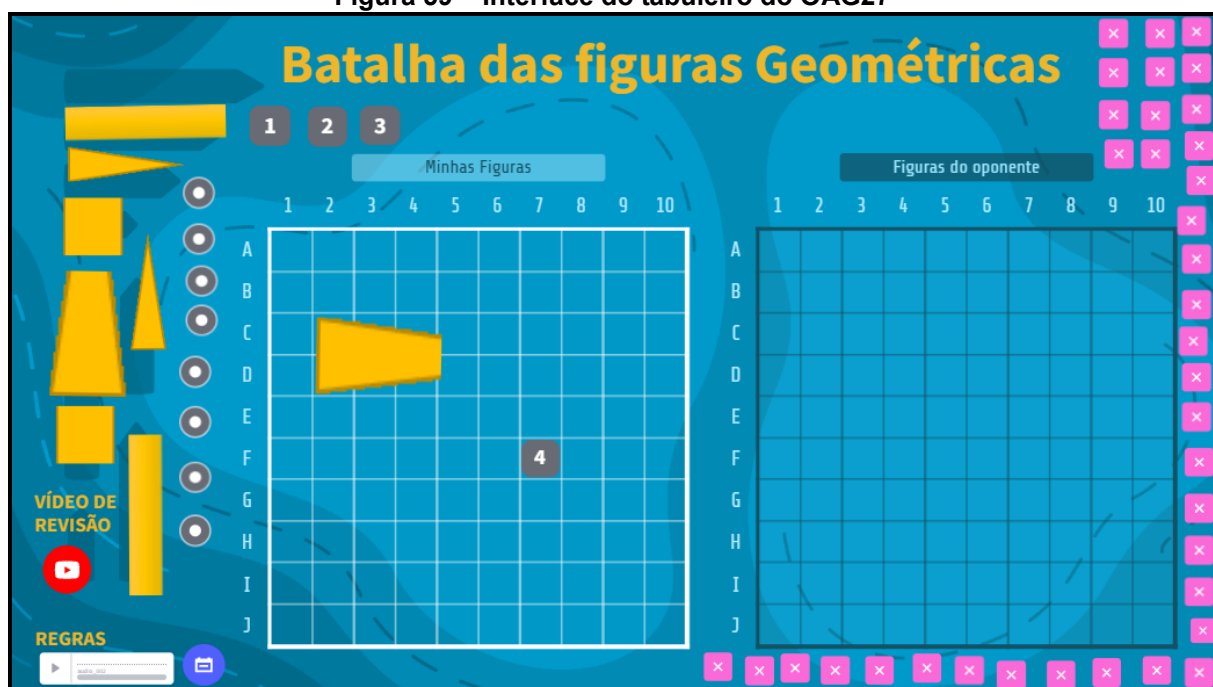
Sobre a programação do OAG, visto que o professor P26 não solicitou auxílio a pesquisadora e aos professores, entendemos que ele não teve dificuldades

técnicas. Também, pode contribuir com os demais colegas sobre a programação de modelo em branco no *Genially*.

- **Análise do OAG27**

O OAG27 “Batalha das figuras geométricas” foi criado no *Genially*, modelo tabuleiro, pelos professores P27 e P28. Disponibiliza aos estudantes de 7.º ano a revisão do conteúdo de polígonos por meio de uma batalha naval: localizar pontos no plano cartesiano, “afundar” embarcações no formato de figuras geométricas e resolver desafios. A Figura 59 mostra a interface do tabuleiro.

Figura 59 – Interface do tabuleiro do OAG27



Fonte: <https://view.genial.ly/6107db452490350d8b339781/interactive-content-batalha-das-figuras>

No tabuleiro são propostos os seguintes elementos interativos: oito figuras geométricas (com informações conceituais sobre elas), vídeo de revisão do conteúdo, regras (em duas opções: áudio e texto, avisando sobre a missão e como interagir com o objeto), botões para marcar as coordenadas no plano cartesiano em ambos os tabuleiros (do estudante e do oponente) e botões enumerados com quatro desafios (criados no *Google Forms*, totalizando 10 questões).

Foi possível interagir com os materiais mencionados, acessando o vídeo e os textos, movimentando peças no plano cartesiano e respondendo os desafios. Motta e Kalinke (2019) sinalizam que tais aspectos proporcionam o uso do objeto, promovendo mudanças no modo de ensinar e de aprender conteúdos curriculares.

Assim, o OAG27 propiciou a navegação e a interatividade, fomentando momentos de comunicação e de investigação do recurso.

Uma das fragilidades percebidas condiz a reusabilidade. Os professores P27 e P28 não ativaram o comando de reutilização. Porém, na visão de Braga *et al.* (2012), tal situação não limita o objeto a finalidade ao qual foi desenvolvido, cabendo ao professor organizar a sua aula e mediá-la, aproveitando os materiais exibidos no recurso. Assim, o OAG27 pode ser reutilizado conforme a intencionalidade pedagógica.

Constatamos que as figuras e os textos utilizados no objeto trouxeram informações relevantes. Dos princípios multimídia sugeridos por Mayer (2001), o objeto apresentou: contiguidade espacial e temporal, coerência, sinalização, redundância, segmentação, treinamento prévio, multimídia, personalização e voz. O referido pesquisador afirma que a adoção desses princípios favorece ao estudante selecionar informações e organizá-las de modo a construir conhecimentos. Assim, o OAG27 tem potencial para mobilizar nos estudantes conhecimentos matemáticos.

Corroborando, os elementos de jogos têm a finalidade de engajar e motivar o estudante a resolver problemas (WERBACH; HUNTER, 2012). Dos elementos observados no recurso, citamos: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos, restrições, feedback, aleatoriedade, cooperação e competição, desafios, vitória, avatar, conquistas e pontos. Segundo Alves e Teixeira (2014), tais elementos podem proporcionar aos estudantes motivação para exploração do OAG, além da aprendizagem de conteúdos.

Por fim, observamos que os professores P27 e P28 apresentaram poucas dificuldades para programarem o objeto, solicitando auxílio à pesquisadora para a inserção de informações nos botões de regras e vídeo de revisão. No mais, participaram dos debates e trocas de informações com os demais professores sobre a programação do objeto no modelo tabuleiro.

6.2 Informações sobre os OAG desenvolvidos

Analisando os 27 OAG, constatamos que 24 objetos (89%) foram produzidos no *Genially* e três (11%) no *ThingLink*. Dos desenvolvidos no *Genially*, 12 OAG

correspondem ao modelo em branco, oito ao modelo tabuleiro e quatro ao modelo *escape room*. Já os criados no *ThingLink*, dois OAG foram produzidos no formato de imagem interativa e um como vídeo em 360°.

Além deles, observamos seus planejamentos e guias didáticos compilando informações sobre: conteúdo matemático proposto no objeto, ambiente virtual em que foi criado, objetivo geral, características educacionais/técnicas e link de acesso. Essas informações foram organizadas e evidenciadas no Quadro 23 a seguir.

Quadro 23 – Quadro informativo dos OAG de Matemática desenvolvidos

CONTEÚDO CURRICULAR DE MATEMÁTICA	OAG	OBJETIVO GERAL	CARACTERÍSTICAS DO OAG	LINK DE ACESSO
Operações com os números naturais	OAG1 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisar potências aplicando o conceito, leitura, cálculos e aplicações no cotidiano por meio de uma missão com os personagens da Patrulha Canina.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60abe17c27391f0d8711e1c6/interactive-content-patrumatic-a
	OAG5 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisão do conteúdo de números naturais mediante missão na <i>stortelling</i> da Princesa e o Dragão.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	https://view.genial.ly/60ecde90cec27f0d868b9226/interactive-image-a-princesa-e-o-dragao
	OAG8 (Criado no <i>Genially</i>)	Rever o conteúdo de operações com números naturais por meio de uma missão para encontrar o código secreto na <i>stortelling</i> do Amigo Dinossauro.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	https://view.genial.ly/60f72c344822b80d8c739742/interactive-content
	OAG10 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisão de conteúdo de números naturais por meio de uma missão em uma trilha virtual com a temática Piratas do Caribe.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/609c60f1035d240d6e238c4e/interactive-content-piratas-do-caribe-em-busca

				do-tesouro
	OAG15 (Criado no <i>Genially</i>)	Verificar e retomar conceitos de múltiplos e divisores, critérios de divisibilidade, números primos e fatoração por meio da trilha Cobras e escadas.	Interatividade, Cognição, afeto, cooperação e autonomia. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60ff51745cddab0d1cc0e9ed/interactive-content-cobras-e-escadas-multiplos-e-divisores
	OAG20 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisar operações matemáticas, principalmente, Potenciação, Raiz Quadrada e Expressões mediante uma aventura com os personagens da turma do Bob Esponja.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60df8e96bd8bce0d6589655e/interactive-content-matematica-com-bob-esponja
	OAG21 (Criado no <i>ThingLink</i>)	Revisão de operações e conteúdos matemáticos para a prova, percorrendo uma trilha virtual e chegando ao baú do tesouro.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade	https://www.thinglink.com/scene/1458189831698907137
Operações com os números inteiros	OAG2 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisar as operações envolvendo números inteiros em uma missão na temática do jogo <i>Among Us</i> .	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60cbd97a51f1890d17aca851/interactive-content-copy-math-among-us
	OAG3 (Criado no <i>Genially</i>)	Praticar as operações com números inteiros enquanto participa de uma narrativa e realiza algumas missões.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade	https://view.genial.ly/60fa0cd5f6ad490da6b6a141/interactive-content-o-poder-do-pensamento
Operações com os números	OAG11 (Criado no	Auxiliar na assimilação de frações propostas na	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição	https://www.thinglink.com/scen

racionais	<i>ThingLink</i>)	trilha, em busca da cidade perdida El Dourado.	e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	e/1475881322256793603
	OAG12 (Criado no <i>Genially</i>)	Realizar a revisão do conteúdo de adição e subtração de frações por meio de uma missão com os personagens da Turma da Mônica que ocorre em uma trilha virtual.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade	https://view.genial.ly/60d207b781844e0d151d37e9/interactive-content-trilha-cinematica
	OAG16 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisar o conteúdo de números decimais por meio de uma missão com a temática do ENEM.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60d0cbf66d52520d14cf2f6f/interactive-content-indo-para-o-enem
	OAG18 (Criado no <i>Genially</i>)	Rever o conteúdo de frações na missão de encontrar o chocolate inteiro no reino dos doces por meio de desafios que incluem adquirir conhecimentos de frações e virtudes.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60b6c0d29f478b0d11b0f16c/interactive-content-encontrando-o-chocolate-inteiro
	OAG23 (Criado no <i>Genially</i>)	Levar o estudante a compreender e representar quantidades não inteiras que constantemente se manifestam em situações do seu cotidiano por meio de missão com os personagens das Tartarugas Ninjas.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60cf940e9045a30d26927344/interactive-content-pizzaria-tartarugas-ninjas
	OAG24 (Criado no <i>Genially</i>)	Resolver problemas envolvendo os números racionais por meio de uma missão em contexto do filme <i>Stranger Things</i> .	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60a81318f631260d39c0632a/interactive-content-salvem-will

	OAG25 (Criado no <i>Genially</i>)	Resolver problemas, envolvendo as principais operações com frações, expostas em uma trilha para salvar o Nicodemus.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/609da8720a45a00cf67379da/interactive-content-salve-o-nicodemus
Sistema Monetário	OAG4 (Criado no <i>Genially</i>)	Rever as equivalências existentes no nosso sistema monetário e operar (adição e subtração) com cédulas e moedas.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60fffc2088047c0d1579a638/interactive-content-sistema-monetario-by-charlene-weirich
	OAG26 (Criado no <i>Genially</i>)	Calcular porcentagem, desconto e acréscimo nos desafios propostos na missão com os personagens do filme Din e o Dragão Genial.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	https://view.genial.ly/60eefb5a94192a0d75a19151/interactive-content-dragomati-ca
Classificação dos ângulos	OAG17 (Criado no <i>Genially</i>)	Realizar a revisão do conteúdo de classificação dos ângulos por meio de uma missão que ocorre em uma trilha virtual com os personagens da turma do Bob Esponja.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60d12e1c7d72420d8d70f5cc/interactive-content-rumo-ao-siri-cascudo
Figuras Geométricas	OAG14 (Criado no <i>Genially</i>)	Rever o conteúdo de planificação de sólidos geométricos por meio da missão de salvar um lobo Guará capturado por um traficante de animais.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60d5122679b2f30d6f348d56/interactive-content-salve-o-lobo-guara
	OAG22 (Criado no <i>Genially</i>)	Rever a aplicação da Reação de Euler para poliedros convexos e reconhecer os	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto.	https://view.genial.ly/60d109fe2231650d

		poliedros de Platão por meio de problemas em uma trilha virtual com a temática da exploração do espaço.	Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	94748c9f/interactive-content-snakes-and-ladders
	OAG27 (Criado no <i>Genially</i>)	Rever os conteúdos de Polígonos envolvendo desafios mediante Batalha das Figuras Geométricas.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, e interoperabilidade	https://view.genial.ly/6107db452490350d8b339781/interactive-content-batalha-das-figuras
Estatística	OAG7 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisitar as medidas de tendência central mediante uma aventura medieval.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	https://view.genial.ly/60bd069666c0ed0d76b3fef5/interactive-content-resgate-no-reino-de-math
Função do 1.º grau	OAG6 (Criado no <i>ThingLink</i>)	Rever representações e operações com função afim por meio de uma trilha interativa envolvendo os temas: Águas (rios) e Energia Elétrica (usinas hidrelétricas).	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	https://www.thinglink.com/video/1458092064334938115
Equações do 2º grau	OAG9 (Criado no <i>Genially</i>)	Rever equações do 2º grau por meio de uma missão que ocorre em uma trilha virtual com os personagens da turma do Tio Patinhas.	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	https://view.genial.ly/60e22f283d2af40d5e924f99/interactive-content-pato-donald-e-seus-sobrinhos-no-pais-da-equacoes-do-2degreegrau
	OAG13	Abordar equações do 2º grau mediante	Interatividade, cooperação,	https://view.genial.ly

	(Criado no <i>Genially</i>)	missão envolvendo programas de televisão.	autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital e interoperabilidade	/60c6b7c940bae00ce984b368/interactive-content-dramatica
	OAG19 (Criado no <i>Genially</i>)	Revisar equações do 2º grau incompletas e resolução pelo método de completar quadrados para o cumprimento da missão envolvendo personagens do anime <i>Demon Slayer</i> .	Interatividade, cooperação, autonomia, cognição e afeto. Adaptabilidade, agregação, classificação, digital, interoperabilidade e reusabilidade	https://view.genial.ly/60d2b70a041b6f0cffe12336/interactive-content-dodemate-matica-01

Fonte: Autoria Própria (2023).

Considerando os dados analisados, percebemos que dos objetos criados no *Genially*, 16 possibilitaram a reusabilidade. Porém, apoiados em Motta e Kalinke (2019), entendemos que os 24 OAG podem ser reutilizados conforme o contexto educacional e a abordagem do professor. Braga *et al.* (2012) reforçam que os OA são pequenos componentes que podem ser reutilizados de modo independente em diferentes contextos. Logo, tais materiais podem promover mudanças aos processos educativos de Matemática, propiciando o uso e o reuso de tecnologias digitais na área da Educação Matemática.

Quanto ao processo de criação dos OAG, constatamos a mobilização dos seguintes saberes dos professores:

- Saber da formação profissional e das ciências da educação, pois “[...] dependem, por sua vez, da universidade e de seu corpo de formadores, bem como do Estado e de seu corpo de agentes de decisão e execução” (TARDIF, 2017, p. 41). Logo, por meio do curso de formação MOOC “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática”, ofertado pela UTFPR, os professores tiveram contato com conhecimentos científicos, aplicando-os na elaboração de seus OAG, aprimorando saberes profissionais e das ciências da educação;
- Saber disciplinar, uma vez que os conteúdos curriculares dos OAG emergem do saber da Matemática, podendo ser ofertados nas escolas e resultando “[...] da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes” (TARDIF, 2017, p. 38);

- Saber curricular, posto que os conteúdos matemáticos ofertados nos OAG estão contemplados no Currículo de Matemática da Educação Básica e o uso de tecnologias digitais é recomendado pela BNCC (2018). Assim, tal saber apoia-se nos conhecimentos curriculares veiculados pelos guias e programas escolares (TARDIF, 2017; GAUTHIER *et al.*, 2006);
- Saber experiencial, devido às experiências dos professores em estudar, planejar e produzir OAG, ocasionando “[...] a chamada edificação de um saber experiencial, que se transforma muito cedo em certezas profissionais, em truques do ofício, em rotinas, em modelos de gestão da classe e de transmissão da matéria” (TARDIF, 2017, p. 10);
- Saber da tradição pedagógica, pois os professores ingressaram no curso com conhecimentos prévios sobre OAG, aprimorando-os e internalizando-os ao contexto educacional. Esta constatação vai ao encontro do afirmado por Gauthier *et al.* (2006), que o saber da tradição pedagógica condiz às noções preconcebidas do ato de ensinar, nesse caso, ensinar mediante OAG;
- Saber tecnológico, em função da apropriação do conhecimento científico sobre OAG e da programação no *Genially/ThingLink*, aplicando-os na elaboração seus recursos com o intuito de utilizá-los no meio educacional. Assim, “[...] a apropriação do saber tecnológico passa pelo saber utilizar, mas também, saber como, porque e para quem as utilizar” (CAMPOS, 2010, p. 3), ou seja, vai além do conhecimento instrucional sobre a tecnologia digital, tornando-se parte dos saberes docentes (OLIVEIRA, 2002; MEREDYK, 2019; PSZYBYLSKI, 2019).

Dessa maneira, os professores aprofundaram estudos sobre OAG, construindo recursos digitais conforme suas intencionalidades educacionais. Nessa ação, puderam transformar seus saberes docentes e saber tecnológico, enriquecendo conhecimentos e práticas pedagógicas, validando o processo formativo.

No capítulo seguinte apresentamos a análise do MOOC proposto nesta pesquisa.

7 ANÁLISE DO CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO DESTA PESQUISA

Neste capítulo analisamos o MOOC proposto na parte experiencial da pesquisa, tendo como foco as subcategorias: Avaliação do MOOC e Contribuições do curso à formação docente.

7.1 Avaliação do MOOC

Considerando a subcategoria Avaliação do MOOC, observamos no questionário final as opiniões dos professores sobre pontos positivos e negativos do curso MOOC para a formação docente, além de melhorias para aprimorá-lo e apresentá-lo como produto educacional.

A Questão 11 solicitava aos professores elencarem pontos positivos do curso. De modo geral, eles destacaram: conhecimentos científicos e técnicos sobre OAG; materiais didáticos; trocas de experiências entre os professores; prazo para a realização do curso; mediação da pesquisadora e mudanças na prática pedagógica (planejamento e ensino de Matemática por meio de OAG). Seguem respostas dos professores P1, P14, P20, P24, P26 e P28, que trazem vestígios dessa afirmativa.

- *“Ele foi bem planejado na teoria e prática. Teve todo teu acompanhamento mesmo fora do horário estipulado. Obrigada pela dedicação” (P1).*
- *“O curso esclareceu o que é um OAG de maneira muito bem fundamentada. Mostrou diversas plataformas para implementação de OAGs. Ensinou de maneira muito didática como planejar e implementar um OAG” (P14).*
- *“1-Conhecimento teórico e prático; 2-Interação com diversas possibilidades de trabalho com os recursos apresentados; 3-Reflexão sobre a própria prática; 4-Objetividade e flexibilidade de tempo” (P20).*
- *“Aprendizagem enriquecedora, troca de experiências com realidades diversas, flexibilidade na realização dos módulos, aquisição de novos conhecimentos e metodologias para aplicação em sala, aprendizagem de várias plataformas e ferramentas” (P24).*

- *“Novos conhecimentos; Possibilidade de melhorar a pratica docente: Um novo olhar para forma de ensinar; Uma forma de atrair os estudantes” (P26).*
- *“A interação com os colegas e a disposição de todos na troca de experiência, e de fundamental importância foi a dedicação total da Tutora em nos ajudar, e a maneira simples de explicar com excelente didática” (P28).*

Observando tais respostas, a indicação de Nunes *et al.* (2017) para a oferta de mídias interativas visando proporcionar estudos teóricos, práticos e interações entre os participantes foi atingida. Por meio dos materiais, das atividades e dos fóruns disponibilizados no referido curso, possibilitamos aos professores acesso a conhecimentos científicos e técnicos, além de práticas com tecnologias digitais e trocas de informações/conhecimentos, resultando contribuições na formação docente.

Outro destaque foi a mediação da pesquisadora nas ações dos professores e nas discussões nos fóruns. Esse olhar recai nas orientações de Peripolli (2018) para amparar e orientar os professores nas temáticas propostas, favorecendo a qualidade do processo formativo e a construção do conhecimento.

No decorrer do curso, os professores elogiaram a qualidade dos materiais disponibilizados, como vídeos interativos, textos para leituras complementares e OAG criados pela pesquisadora. As respostas dos professores P4, P15 e P26 mostram tais traços:

- *“Gostei muito que nos vídeos tinham sempre perguntas logo após ao que estava sendo trabalhado, fazia com que eu prestasse mais atenção, pois não queria errar nada” (P4).*
- *“Desenvolvimento prático e teórico, textos complementares e materiais que favoreceram o estudo, conhecimento e domínio de uma nova plataforma para desenvolvimento de atividades” (P15).*
- *“Devido ao curso ter sido bem elaborado, bem planejado, o curso foi intenso mas muito proveitoso, o material deu um suporte muito bom [...] possibilitou o desenvolvimento do OAG” (P26).*

Percebemos na fala do professor P4 a relevância dos vídeos interativos para seus estudos, prestando atenção nas informações para então responder aos desafios/questões exibidas na reprodução do material. Corroborando, os professores P15 e P26 reforçaram a organização do curso priorizando a parte teórica e a prática sobre OAG por meio da oferta de materiais e atividades. A produção desses materiais teve respaldo nos estudos de Coelho (2017), Jacobsen

(2018), Cavalcante (2018), Moreira (2018), Amaral (2019) e Menezes (2019) em disponibilizar elementos de jogos por meio de tecnologias digitais. Logo, tais materiais manifestaram desafios/questões, curiosidades, feedbacks, pontuação e outros elementos de jogos de modo a engajar o professor no estudo das temáticas propostas no MOOC.

Quanto aos pontos negativos no curso (Questão 12), 27 professores responderam que o curso não tinha pontos negativos. Dentre eles, apenas sete expressaram a falta de tempo para se empenharem no curso devido à demanda da escola no ensino remoto, mas conseguiram realizar as propostas sugeridas no MOOC. As respostas dos professores P22 e P6 representam essa situação:

- *“Foi só a falta de tempo mesmo, com a sobrecarga na escola, acredito que esse deva ter sido a maior dificuldade dos cursistas” (P22).*
- *“Os módulos do curso coincidiram com momentos de atividades burocráticas da escola e fechamento de notas. Mas isto não foi problema, visto que foi prolongado os prazos. Obrigada isto ajudou a não ocorrer desistências” (P6).*

O professor P6 ressaltou e agradeceu a prorrogação dos prazos para a entrega de atividades, evitando assim desistências do curso devido ao aumento do trabalho docente em tempo de pandemia da Covid-19. Esta, além de outras estratégias, como tutoria via *WhatsApp* e *Google Meet* para a construção de OAG, vão ao encontro das recomendações de Andrade (2018) e Peripolli (2018). Conforme tais autores, é fundamental disponibilizar momentos de tirar dúvidas nas atividades e na interação entre pesquisador-professor, de modo a aproximar relações entre os participantes e a priorizar a formação docente.

Apenas um professor (P13) salientou como ponto negativo o estudo dos dois ambientes virtuais – *Genially* e *ThingLink*, em vez de apenas um, alegando: “Poderíamos ter focado em uma ferramenta apenas (o Genial.ly) e ter aprendido mais possibilidades sobre ela” (P13). Justificamos a escolha pelos dois ambientes virtuais devido à indicação de Kenski (2012) em oportunizar aos professores conhecimentos sobre tecnologias digitais por meio da formação docente, potencializando o uso desses recursos no meio educacional. Por esse motivo, destacamos comandos essenciais do *Genially* e *ThingLink* para a produção de OAG a fim de ampliar conhecimentos dos professores; convidando-os a aprofundarem investigações sobre tais ambientes caso desejassem.

Quanto as sugestões de melhorias ao curso, 22 participantes não as sinalizaram, mas elogiaram seu planejamento, repercussão e contribuição formativa. As respostas dos professores P15, P24 e P28 exibem essa situação:

- “*Seria bom se todos os cursos de formação de professores tivessem uma estrutura tão sólida como a que foi oferecida*” (P15).
- “*O curso superou todas as minhas expectativas, aprendi em 4 meses o que jamais tinha aprendido antes. Acredito que ele foi perfeito*” (P24).
- “*Que seja feito mais cursos como este, que abrangeu pessoas de todo o Brasil*” (P28).

Seis professores pontuaram como melhorias: ampliação do prazo de duração do curso para aprofundar estudos e aprender outras ferramentas; e redução do tempo de alguns vídeos. As respostas dos professores P2, P20 e P25 representam tais sugestões:

- “*Ser um curso com um tempo maior para que pudéssemos aprender ainda mais sobre outras ferramentas*” (P2).
- “*Incluir o Scratch, também, como ambiente para produzir OAG*” (P20).
- “*Alguns vídeos ficaram muito extensos (47min). A sugestão é ter vídeos de curta duração, com até 10 min*” (P25).

A proposta do Professor P25 para reduzir o tempo de alguns vídeos, refere-se aos vídeos do *escape room* e modelo em branco do *Genially* que ultrapassaram os 15 min. Ao gravá-los em partes, sentimos desconexo a explicação de algumas ações, como a criação de desafios e a inserção de botões/setas para dar sequência na navegabilidade do OAG, sem considerar feedbacks, códigos, textos, imagens, links, dentre outros elementos. Diante disso, optamos em apresentá-los na íntegra, evitando rupturas para a compreensão da concepção de OAG. Assim, esses vídeos excederam o tempo sugerido por Costa *et al.* (2015) de 10 min a 15 min, pois o assunto explicado estava atrelado a outras ações necessárias, evitando a criação de vídeos curtos com cerca de 2 min a 3 min. Porém, tal indicação foi observada para o produto educacional, fracionando tais vídeos para a exploração.

Ao acatarmos as recomendações de Costa *et al.* (2015), Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018) em criar e ofertar MOOCs de modo a organizar e ofertar elementos estruturais e pedagógicos, fomentamos um ambiente de formação continuada por intermédio de estudos teóricos e práticos sobre OAG de Matemática. Ademais, os

materiais disponibilizados, como vídeos interativos e OAG, possibilitaram o envolvimento dos professores na construção de conhecimentos e recursos digitais, vivenciando a gamificação mediante tecnologias digitais (COELHO, 2017; CAVALCANTE, 2018). Por conseguinte, o MOOC apresentou uma boa aceitação e aprovação pelos professores, sendo aprimorado e apresentado como produto educacional.

7.2 Contribuições do curso à formação docente

Observando a última subcategoria, Contribuições do curso à formação docente, buscamos no fórum da Unidade 8 (Finalização) e no questionário pós-curso, quais foram as contribuições do MOOC para a formação continuada dos professores.

No referido fórum, ao expressarem suas experiências pessoais/profissionais com o curso, os professores apontaram que o MOOC possibilitou estudos de temas (OA, gamificação, OAG e princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia) e de tecnologias digitais (REA, OA e OAG) que não conheciam anteriormente ou tinham conhecimentos prévios sobre os assuntos. Nessa oportunidade, conseguiram explorar tais materiais e vivenciá-los, modificando suas aulas e postura profissional. As respostas dos professores P11, P12, P23 e P24 sustentam esta afirmação:

- *“O curso agregou muito ao meu conhecimento, tanto na teoria quanto na prática. Pude compreender o que de fato é um OAG, a diferença entre os jogos, a gamificação, os OAGs e suas características, relacionando multimídia, jogo, aprendizagem e efetiva motivação às aulas e cooperação junto aos alunos no jogo, regras e desafios” (P11).*
- *“Sobre os conceitos abordados eu era leiga em todos. Nunca tinha ouvido falar em OA, OAG, princípios da Teoria da Aprendizagem Multimídia, tudo foi novo e acredito que foi bem internalizado. A compreensão dos assuntos propostos me permitiu melhorar e adaptar minhas aulas, foi muito positivo” (P12).*
- *“Eu amei cada etapa deste curso. Me joguei de cabeça e saio uma nova profissional. Acho maravilhoso o quanto me despertou para um ensino menos mecânico e mais colaborativo” (P23).*

- *“Ao iniciar este curso tinha um ínfimo conhecimento sobre os assuntos abordados, conhecia alguma coisa sobre metodologias ativas mas tudo que estudamos foi bem mais amplo e de suma importância para minha aprendizagem e enriquecimento dos conhecimentos sobre as tecnologias e sua aplicabilidade em sala de aula” (P24).*

Por meio das respostas e observações da pesquisadora, percebemos que os professores se apropriaram das temáticas propostas no curso, aplicando-as em suas práticas pedagógicas. Gonçalves e Gonçalves (2015) enfatizam que por meio dos MOOCs os professores constroem conhecimentos e habilidades, modificando o trabalho docente. Em consonância, os professores puderam desenvolver habilidades, como criatividade, comunicação, organização, autonomia e criação de tecnologias digitais, agregando conhecimentos a sua formação docente. Por essa razão, o curso MOOC foi um diferencial na vida profissional dos participantes, como exposto pelo professor P9: “Acredito que foi o melhor curso que já fiz! Organização e dinamismo que me encantaram durante a realização do curso”.

Ao responderem à Questão 5 do Questionário pós-curso (O curso "Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática" trouxe contribuições para a sua formação docente? Se sim, exponha quais foram. Ao contrário, justifique a sua resposta), os professores reforçaram contributos teóricos e técnicos do curso em suas aulas, refletindo mudanças profissionais ao uso pedagógico de tecnologias digitais. Esta constatação foi identificada nas respostas dos professores P24, P25 e P26:

- *“Contribuições significantes, tive a oportunidade de conhecer vários recursos digitais, aprendi explorar e usufruir dos mesmos para diversificar e tornar as aulas mais criativas, instigou o desejo de conhecer além desses objetos e utiliza-los no cotidiano escolar” (P24).*
- *“Sim, pois foi possível conhecer alguns ambientes que propiciam a construção de OAG” (P25).*
- *“Com certeza, o curso trouxe contribuições interessantes para minha prática. Uma delas foi aprofundar e aplicar conceitos da gamificação. Ainda, o curso possibilitou compreender que se pode "gamificar" as práticas escolares e de gestão de modo simples, fácil e atrativo. Além disso, o curso permitiu refletir acerca do uso de Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática contribuindo para melhoria da prática e da qualificação da formação docente” (P26).*

Peripolli (2018) e Andrade (2018) destacam que os MOOCs favorecem a autonomia e o protagonismo dos professores, favorecendo a construção de

conhecimentos adquiridos no âmbito dele e aplicados no meio educacional. Tal fato pode ser verificado nas expressões dos professores P24, P25 e P26 ao afirmarem a continuidade de estudos e o uso de tecnologias digitais em suas aulas, praticando os conhecimentos concebidos via MOOC.

Outro aspecto corresponde as modificações dos processos educativos de Matemática devido aos conhecimentos e habilidades desenvolvidas no curso MOOC, como evidenciadas nas respostas dos professores P5, P7, P14, P15 e P19:

- *“O curso mostrou que podemos sair da ‘mesmisse’, trazer ao aluno algo prazeroso de fazer enquanto se aprende/estuda”* (P5).
- *“Sim, a formulação de objetos de aprendizagem gamificados são muito bem vindos aos olhos dos alunos, eles tem uma outra percepção da matemática quando apresentados a esse tipo de metodologia”* (P7).
- *“O curso me ajudou a desenvolver um lado lúdico durante as aulas de matemática o que facilitou o relacionamento com os estudantes”* (P14).
- *“Me apresentou novas possibilidades de gamificacao, me deu embasamento teórico para os planejamentos, me permitiu aprimorar práticas pedagógicas e obter engajamento com os estudantes”* (P15).
- *“Sim, em desenvolver novas formas de ensino e aprendizagem para o aluno. Novas formas de utilizar a tecnologia e OAG como recurso para ensinar. Para motivar o aluno tanto de forma individual ou coletiva”* (P19).

Diante das respostas, identificamos que os professores puderam potencializar os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, ofertando OAG para engajar os estudantes na resolução de problemas. Esta visão é sustentada nos estudos de Alves e Teixeira (2014) que validam os OAG para o envolvimento do estudante por meio de elementos de jogos, promovendo momentos de interação, interatividade e aprendizagem. Assim, por meio do MOOC os professores puderam modificar suas aulas, ofertando o ensino da Matemática mediante OAG e despertando nos estudantes novos olhares e ações para a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Portanto, nesta categoria observamos que o MOOC promoveu nos professores momentos de estudo, investigações, trocas de experiências, produções e oferta de tecnologias digitais ao meio educacional, contribuindo com mudanças nos processos educativos e implicando em conhecimentos profissionais e tecnológico. Apoiando-se em Tardif (2017), Gauthier *et al.* (2006) e Pszybylski

(2019), eles mobilizaram saberes docentes e saber tecnológico, uma vez que os saberes provêm de diversas fontes, como na formação via MOOC. Neste ambiente, puderam aprimorar e construir conhecimentos sobre OAG, utilizando-os em seus contextos educacionais. Dessa maneira, vivenciaram processos de investigação, articulando resultados com a prática docente e ressignificando seus saberes.

Na sequência, expomos as considerações finais da pesquisa, articulando compreensões dos dados analisados em consequência do percurso investigado.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, primeiramente tecemos compreensões entre as categorias analisadas - OA, gamificação, OAG e MOOC. Esse movimento decorre da compilação e do alinhamento dos dados analisados e discutidos, direcionando compreensões para conclusões do objeto de estudo. Na sequência, apresentamos nossas considerações sobre o percurso investigado, revendo objetivos para responder à questão norteadora da pesquisa.

8.1 Tecendo compreensões entre as categorias

Diante das quatro categorias analisadas (OA, Gamificação, OAG e MOOC), obtemos um panorama do processo de desenvolvimento de OAG pelos professores de Matemática em MOOC. Neste contexto, visando estabelecer aspectos para responder à questão norteadora e alcançar o objetivo proposto nesta pesquisa, observamos desde os conhecimentos prévios dos professores até as contribuições do MOOC em suas formações. Nesse movimento, couberam reflexões dos dados analisados em tais categorias.

Considerando a categoria OA, constatamos que a maioria dos professores iniciou o curso compreendendo OA como recursos digitais destinados à educação. Poucos ressaltaram características, como reusabilidade, interatividade e aprendizagem de conteúdo específico. Quanto às experiências antes do ingresso no MOOC, os professores utilizavam OA no formato de jogos digitais, simuladores, quizzes e vídeos em aulas presenciais e/ou remotas. Após estudos da Unidade 2 (Compreendendo OA), ampliaram/construíram conhecimentos sobre OA, apontando-o como recurso digital destinado à aprendizagem de conteúdo específico, podendo propiciar a interatividade e ser reutilizado em diferentes contextos. Também, puderam explorar repositórios educacionais, escolhendo e utilizando OA de Matemática conforme seus planejamentos escolares.

Nesse agir, os professores puderam agregar conhecimentos sobre OA, ampliando possibilidades ao ensino de Matemática, uma vez que “[...] profissionais que conheçam, estudem e desenvolvam novos recursos tecnológicos estarão mais

aptos a utilizá-los no seu futuro cotidiano profissional” (MOTTA, KALINKE, 2021, p. 19).

Quanto à gamificação, evidenciamos que a maioria dos professores iniciou o MOOC compreendendo-a como sinônimo de jogo, além de não utilizarem estratégias gamificadas em suas aulas. Ao terem contato com estudos da Unidade 3 (Compreensões sobre gamificação), perceberam a gamificação como metodologia baseada em elementos de jogos que visa engajar o estudante na resolução de situações-problemas em contexto de não-jogo. Nessa percepção, tiveram a oportunidade de planejar estratégias gamificadas, vivenciando experiências com essa metodologia.

Estes passos foram sustentados nos estudos de Kapp (2012), Werbach e Hunter (2012) que defendem o uso da gamificação para promover o envolvimento do indivíduo na resolução de problemas. Nesse viés, os professores foram convidados a planejaram estratégias gamificadas em consonância ao currículo de Matemática e perfil da turma, visando promover metodologias diferenciadas, alterando assim seus conhecimentos sobre a temática.

Em relação ao tema OAG, os professores iniciaram o curso desconhecendo a integração de OA e gamificação. Porém, mediante estudos e realização da Unidade 4 (O que são OAG?), criaram coletivamente uma definição sobre OAG, agregando conhecimentos sobre esta tecnologia digital. No desenvolvimento de OAG, eles planejaram e elaboraram seus OAG recorrendo às características pedagógicas/técnicas, como interatividade e reusabilidade; aos elementos de jogos, como narrativa, missão, desafios, feedback e progressão; e aos princípios para a criação de material multimídia, como coerência, multimídia e segmentação. Nesse processo, os professores aplicaram conhecimentos científicos e técnicos construídos no decorrer do curso, confirmando que o desenvolvimento de um OAG envolve diversos conhecimentos, como afirmado por Padilha (2018).

Das experiências com tais recursos durante e após o curso, os professores puderam ofertar os OAG em suas práticas pedagógicas, além de criar e reformular outros objetos. Nisso, transformaram suas aulas de Matemática, promovendo o uso pedagógico de tecnologias digitais e a exploração delas pelos estudantes.

Este cenário recai nos estudos de Meredyk (2019, p. 49), que afirma “O professor de Matemática, ao utilizar as TD disponíveis, aliado a teorias e metodologias de ensino, e com sua bagagem de saberes docentes, organiza seu

trabalho consciente de seu papel”. Logo, o desenvolvimento de OAG de Matemática auxiliou os professores no trabalho docente, mobilizando seus saberes docentes e saber técnico para criação e uso de tecnologias digitais em contexto educacional, validando que “O desenvolvimento e exploração desses saberes pode auxiliar o docente na escolha e utilização de diferentes TD no contexto escolar” (MEREDYK, 2019, p. 49).

A última categoria, MOOC, revelou que os professores avaliaram o curso positivamente quanto à organização e oferta de estudos teóricos, materiais e atividades sobre OAG. Destacaram a mediação da pesquisadora na intervenção e na ampliação de prazos para a entrega das atividades. Estas ações são observadas em Nunes *et al.* (2017) e Andrade (2018) a fim de garantir ao MOOC um ambiente formativo educativo, promovendo a participação dos envolvidos, a transposição didática e a interação deles mediante mídias interativas, como materiais e fóruns de discussões.

Neste ambiente, o MOOC proporcionou aos professores estudos e aplicação de conhecimentos para a criação de OAG, personalizando assim o ensino de conteúdos matemáticos por intermédio de recursos digitais. Tal visão corresponde a indicação de Peripolli (2018): para o professor desenvolver seu próprio material didático, atendendo aspectos pedagógicos, técnicos e cognitivos.

Diante disso, a análise das categorias evidenciou que os professores vivenciaram no MOOC o movimento teórico e prático para o desenvolvimento de OAG de Matemática. Nesse processo, repercutiram estudos, discussões, reflexões, interações, criações e aplicações desses recursos em contexto educacional, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico. Esta experiência pode ser ampliada ao trabalho docente pós-curso, compartilhando conhecimentos e práticas pedagógicas à área da Educação.

Posto isso, comprovamos que os saberes docentes são “[...] renovados e produzidos pela comunidade científica em exercício e passíveis de serem mobilizados nas diferentes práticas sociais, econômicas, técnicas, culturais, etc.” (TARDIF, 2017, p. 34). Consequentemente são constituídos de uma convergência de saberes, entre eles o saber tecnológico, viabilizando a formação continuada do professor à produção e ao uso pedagógico de tecnologias digitais.

8.2 Considerações sobre o percurso investigado

Nesta pesquisa visamos atestar a tese que o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados contribui na formação continuada do professor de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico mediante Curso Online Aberto e Massivo. Nesta direção, traçamos como objetivo geral analisar como o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados impacta nos saberes docentes e no saber tecnológico dos professores de Matemática em um Curso Online Aberto e Massivo.

Neste contexto, a pesquisa assumiu abordagem qualitativa mediante a oferta e a condução do curso MOOC “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática” visando à formação docente para a produção e o uso de OAG de Matemática. Primeiramente, buscamos na literatura orientações para a criação do referido MOOC, priorizando e elaborando materiais que auxiliassem os professores a desenvolverem conhecimentos e OAG. Participaram dessa investigação 28 professores de Matemática que, no decorrer do curso, tiveram contato com materiais, como vídeos interativos, leituras complementares, e-books, fóruns de discussões e atividades práticas. As ações dos professores foram mediadas pela pesquisadora, que sanou dúvidas sobre as temáticas propostas e a elaboração de OAG de Matemática. Com esse suporte, os professores puderam expressar suas dúvidas e trocar experiências/conhecimentos sobre OAG mediante fóruns de discussões e videoconferências, recorrendo, também, a uma rede colaborativa via grupo de *WhatsApp*. Tais meios viabilizaram interações entre os participantes e a construção de conhecimentos, propiciando suporte e ampliação dos saberes docentes e do saber tecnológico.

Os dados produzidos por esses sujeitos foram analisados de acordo com quatro categorias: OA, gamificação, OAG e MOOC. Considerando-as, notamos que os professores iniciaram o MOOC com conhecimentos prévios sobre OA, entendendo que se tratava de recurso digital educacional, porém desconheciam características específicas, como a interatividade e a reusabilidade. Quanto a gamificação, a maioria acreditava que fosse um jogo ou tecnologia, poucos a consideravam uma metodologia baseada em elementos de jogos.

Por meio do curso, os professores passaram a identificar e a expressar características pedagógicas e técnicas de OA, além de investigar repositórios e escolher OA para uso educacional. Também, planejaram estratégias gamificadas para uso educacional, entendendo a gamificação como uma metodologia que oferta elementos de jogos, em contexto de não-jogo, envolvendo o estudante na solução de situações-problemas. Neste contexto, afirmamos que os professores ampliaram conhecimentos teóricos e técnicos sobre OA e gamificação, enriquecendo suas experiências pedagógicas e mobilizando o saber da tradição pedagógica e da formação profissional, saber disciplinar, saber curricular, saber experiencial, saber da tradição pedagógica e saber tecnológico.

No início do curso, também, os professores desconheciam sobre OAG. Após imersão puderam refletir, discutir e compreender sobre o assunto, elaborando coletivamente a seguinte definição: OAG são recursos digitais que, em contexto de não-jogo, utilizam elementos de design de jogos ancorados em mecânicas, dinâmicas e componentes. Podem oportunizar o engajamento e dar suporte à aprendizagem de conteúdo específico por meio da interatividade, tendo potencial para uso e reuso em diferentes níveis e modalidades de ensino.

Destacamos que esta definição foi sustentada teoricamente nos estudos sobre OA e gamificação realizados pelo GPINTEDUC e adotados nesta pesquisa. O envolvimento dos professores em estudar, compreender e debater os aspectos principais de OA, gamificação e OAG na elaboração da referida definição e utilização para a produção de seus objetos, refletiu em seus saberes docentes e saber tecnológico. Nesse viés, eles constituíram sentido aos estudos teóricos realizados para o entendimento de OAG, impactando transformações de conhecimentos.

Observando a definição e a metodologia para criação de OAG, os professores planejaram seus recursos, considerando: objetivos, conteúdo específico e público-alvo; mapa conceitual, de cenário e navegacional para organizar conteúdo matemático, programação e navegação no OAG; roteiro com informações gerais sobre o objeto e elementos de jogos, princípios para a criação de materiais multimídia e situações-problemas sugeridas. Em mãos dos planejamentos, produziram seus OAG atendendo as características: recursos digitais, não-jogo, conteúdo curricular, suporte a aprendizagem, interatividade, reusabilidade, elementos de design de jogos e princípios para a criação de materiais didáticos multimídia.

Ressaltamos que 25 professores (89%) desenvolveram seus OAG no *Genially* e três (11%) no *ThingLink*. A preferência pelo *Genially* decorre do ambiente virtual apresentar modelos gamificados pré-programados, como tabuleiro e *escape room*, além da possibilidade da criação de OAG sem seguir modelos. Tais aspectos favoreceram a escolha da maioria dos professores. Já o *ThingLink* não possui tais modelos, porém possibilita a criação de material interativo por intermédio de recursos multimídia. Assumindo o *Genially* ou o *ThingLink*, os participantes criaram seus OAG com os seguintes conteúdos matemáticos: números naturais, números inteiros, números racionais, figuras geométricas, ângulos, sistema monetário, estatística, função do 1.º grau e equação do 2.º grau.

Nesta direção, os professores direcionaram olhares pedagógicos e técnicos para qualificar os OAG, garantindo o uso educacional e o suporte digital, como a reusabilidade. Assim, os professores transformaram seus saberes disciplinares e tecnológico para a oferta do ensino matemático por intermédio de tecnologias digitais, podendo utilizar, reutilizar e compartilhar OAG ao meio educacional.

Outro destaque condiz a escolha de elementos de jogos a fim de engajar os estudantes na exploração dos OAG. Desses, os professores utilizaram: narrativa, vitória, progressão, avatar, missão, pontos, emoções, desafio, feedback, relacionamento, conteúdos bloqueáveis, entre outros. De modo a promover o entendimento de informações para a aprendizagem escolar, os professores escolheram textos e imagens conforme os princípios para a criação de materiais didáticos multimídia. Desses, prestigiaram: contiguidade espacial, contiguidade temporal, coerência, sinalização, redundância, segmentação, treinamento prévio, multimídia e outros.

Durante o curso, a maioria dos professores conseguiu aplicar seus OAG nas aulas remotas e presenciais, destacando ações, como: compartilhamento dos OAG aos estudantes por meio de AVA, *WhatsApp*, *Google Meet*, *Teams*, laboratório de informática da escola ou atividades impressas; orientações aos estudantes para a exploração do OAG; e mediação do professor com a oferta do recurso aos estudantes. Nesta direção, ressaltaram que os OAG possibilitaram o engajamento dos estudantes na realização dos desafios matemáticos, interação, interatividade, investigação, compreensão do conteúdo e aprendizagem. Assim, tais recursos puderam promover mudanças aos processos educativos, apresentando conteúdos

matemáticos mediante desafios, envolvendo os estudantes na exploração e na busca de compreensões do conteúdo curricular.

Os OAG foram ofertados novamente pelos professores em momentos pós-curso, cabendo ainda a produção e a reformulação de OAG de acordo com seus contextos educacionais. Nesta ação, puderam aprimorar e utilizar conhecimentos concebidos no MOOC, transformando saberes docentes e saber tecnológico em práticas pedagógicas, reforçando assim a formação docente para uso pedagógico de tecnologias digitais.

Posto isso, constatamos que os OAG podem contribuir aos processos educativos possibilitando mudanças no meio educacional, condução do ensino e produção do conhecimento. À vista disso, tais recursos oportunizaram ao professor disponibilizar o conteúdo curricular de modo a engajar os estudantes na exploração do OAG, desenvolvendo habilidades e conhecimentos. Assim, o meio digital se estendeu para a sala de aula, propiciando aos estudantes a interatividade com o OAG e conhecimentos matemáticos.

Identificamos que o MOOC assegurou aos professores um ambiente formativo para estudos, investigações, interações e construção de OAG. Os participantes evidenciaram a organização do curso, a qualidade dos materiais e a mediação da pesquisadora - aspectos que sustentaram qualidade ao MOOC e oportunizaram o ressignificar de conhecimentos científicos. Nesse sentido, a medida em que o professor interagia com tecnologias digitais, como MOOC e OAG, seus saberes docentes e saber tecnológico foram sendo modificados, diversificando posturas profissionais e práticas pedagógicas.

Portanto, podemos destacar que o MOOC configurou uma formação autodiretiva, possibilitando ao professor a construção de conhecimentos e de OAG mediante exploração de materiais, como vídeos instrucionais, leituras complementares, atividades interativas e fóruns de discussões. Assim, para que um MOOC propicie saberes docentes e saber tecnológico é essencial que ele seja planejado e desenvolvido sob aportes teóricos que sustentem orientações ao desenvolvimento estrutural e pedagógico do curso.

Neste propósito, o MOOC pode disponibilizar materiais e meios, como fóruns e atividades, que sustentam o aprimoramento de conhecimentos científicos e experiências educacionais com o objeto de estudo. Ademais, cabe ao professor

assumir o compromisso pela formação via MOOC, organizando suas atividades pessoais/profissionais, tempo e espaço para o cumprimento dos estudos indicados.

Após análise do MOOC da parte experiencial e direcionamentos teóricos para atender ao modelo xMOOC, realizamos ajustes e melhorias para o produto educacional, sendo estes: adequação dos tempos dos vídeos interativos; alteração das atividades postadas para autoavaliativas; exclusão dos fóruns de discussões e tutoria; ampliação das vagas de participação para ilimitadas e o prazo para a realização do curso como indeterminado. Por fim, mantivemos os materiais: guias de estudo, leituras complementares, planejamentos, roteiro, guia didático do OAG e e-books do curso.

Considerando este cenário, respondemos à questão norteadora: Quais as possíveis contribuições do desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados, em um Curso Online Aberto e Massivo, na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica? O processo de produção de OAG contribuiu com mudanças de postura do professor receptor de informações para construtor do conhecimento e de recursos digitais educacionais personalizados. Nesse movimento, os professores estudaram, discutiram, refletiram e elaboraram definição sobre OAG e criaram tais recursos, transformando saberes docentes e saber tecnológico mediante MOOC. Com isso, impulsionaram experiências advindas da formação, da docência e do uso de tecnologias digitais, acentuados por intermédio do:

- Saber da formação profissional e das ciências da educação: constituído em estudos sobre OAG no MOOC (autorizado e ofertado pela UTFPR);
- Saber disciplinar: mobilizado pela busca e oferta de conteúdo matemático no OAG;
- Saber curricular: movido por orientações educacionais, como a BNCC e o Currículo de Matemática ao trabalho da Educação Matemática por meio de tecnologias digitais;
- Saber experiencial: procedente da própria experiência do professor para criação/aplicação de OAG ao meio educacional;
- Saber da tradição pedagógica: consequente de conhecimentos prévios sobre OAG, aprimorando-os em conhecimentos científicos.

- Saber da ação pedagógica: decorrente das produções dos professores, como definição de OAG e criação desses recursos, propiciando validação e divulgação desses materiais ao meio acadêmico, científico e educacional;
- Saber tecnológico: constituído no processo formativo do professor para o conhecimento e desenvolvimento de OAG, direcionando-o a sua prática pedagógica.

À vista disso, o desenvolvimento de OAG pode contribuir significativamente na formação continuada do professor de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico por meio da formação continuada via MOOC.

Ressaltamos como aspecto limitante a sobrecarga do trabalho escolar dos professores devido ao ensino remoto. Tal cenário pandêmico impactou os estudos dos professores, acarretando reorganização do curso: ampliação dos prazos para entrega das atividades e a produção de OAG. Com essas estratégias, os professores concluíram o curso, criando seus recursos personalizados para uso educacional.

Quanto a experiência pessoal-profissional da pesquisadora, destacamos que no decorrer da investigação e da escrita da fundamentação teórica realizamos cursos de formação sobre a temática investigada, familiarizando-se assim com a teoria e experiências sobre MOOC e gamificação. Esse caminho proporcionou reflexões e estratégias que puderam ser reconhecidas na literatura e contempladas na elaboração dos MOOCs (parte experiencial e produto educacional), destacando a produção de materiais, como: OAG, vídeos interativos, guias de estudos, planejamentos e atividades. Logo, ampliamos conhecimentos científicos e práticas pedagógicas sobre OAG em MOOC, modificando saberes docentes e saber tecnológico, compartilhando-os no meio acadêmico e educacional para a promoção da formação docente em prol da criação e do uso de tecnologias digitais no Ensino da Matemática.

Nesse viés, indicamos como pesquisas futuras: investigações dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática mediante o uso dos OAG desenvolvidos no MOOC desta pesquisa; análise do produto educacional desta pesquisa em busca de contributos à formação docente à criação de OAG de Matemática; estudos sobre a formação inicial de professores em MOOC para a elaboração/aplicação de tecnologias digitais educacionais; sondagem da plataforma

educacional EdApp⁶⁴ para criação e oferta de cursos para o uso de tecnologias digitais aos processos educativos de Matemática, ampliando assim pesquisas sobre novos meios formativos.

Por fim, incentivamos a continuidade de pesquisas sobre o desenvolvimento e o uso pedagógico de tecnologias digitais no Ensino de Matemática. Que essas possam impulsionar a construção e a ressignificação de conhecimentos científicos direcionados aos processos formativos e educativos.

⁶⁴ Plataforma educacional disponível em: <https://www.edapp.com>. Acesso em: 10 de set. 2023.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. L. C. Moocs: Uma Abordagem de Ensino em Expansão. *In*: KALINKE, M. A.; MOTTA, M. S. (Orgs). **Inovações e Tecnologias Digitais na Educação**: uma busca por definições e compreensões. Campo Grande, MS: Life Editora, p. 271-290, 2021.
- ALVES, L. Games, colaboração e aprendizagem. *In*: OKADA, Alexandra (Org.). **Recursos educacionais abertos e redes sociais**: coaprendizagem e desenvolvimento profissional, 2. ed. São Luiz: Eduema, 2014. cap. 9.
- ALVES, L. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 2, p. 3-10, 2008.
- ALVES, L.; MINHO, M; DINIZ, M. Gamificação: Diálogos com a educação. *In*: FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. (Orgs.) **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97
- ALVES, M. M.; TEIXEIRA, O. Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem. *In*: FADEL, L. M. *et al.* (Orgs.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, p.122-142, 2014.
- AMADO, C.; PEDRO, A. Desenvolvimento de um referencial para MOOC (Massive Open Online Courses) na formação contínua docente. **Indagatio Didactica**, vol. 10, n. 3, p. 21-38, 2018.
- AMARAL, J. J. L. **Gamificação como proposta para o engajamento de alunos em MOOC sobre educação financeira escolar**: possibilidades e desafios para a educação matemática. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Juiz de Fora, 2019.
- ANDRADE, M. V. M. **Aplicação dos Cursos Online Abertos e Massivos – MOOC – em processos de formação continuada para docentes de cursos de licenciatura em matemática**. 2018. 218 f. Tese (Doutorado) – Universidade Cruzeiro do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, 2018.
- ARRUDA, E. P. **Jogos digitais e aprendizagens**: o jogo Age of Empires III desenvolve ideias e raciocínios históricos de jovens jogadores? 2009. 238 f. Doutorado (Tese) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Belo Horizonte, 2009.
- BATES, T. **Educar na era digital**: design, ensino e aprendizagem. Bates, A. W. Tradução: João Mattar, 1 ed., São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. 640 p.
- BELLONI, M. L. Mediatização – Os desafios das novas tecnologias de informação e comunicação. *In*: BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. Campinas: Editora Autores Associados, pp. 53-77, 1999.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. 128 p.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1.ed., 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016. 149 p.

BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; JUNIOR, N. R. C. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. Autêntica Editora, 2022. 161 p.

BRAGA, J. C. *et al.* Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade. **DESAFIE**. Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. p.90-99, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica: orientações gerais**. Brasília. 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Rede/catalog_rede_06.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

BUSARELLO, R. **Gamificação em histórias em quadrinhos hipermídia: Diretrizes para construção de objeto de aprendizagem acessível**. 2016. 352 f. Tese (Doutorado) -Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, 2016.

CAMPOS, R. C. **Transformações no processo de trabalho, relações de gênero e subjetividade: O caso dos professores de Ensino Superior à Distância**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. p.1-8. Disponível em: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:942/n03camposreg01.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A. B.; DOLORES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo de pesquisa sobre os saberes docentes no Brasil. In: **IX ANPED Sul**, Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, p. 1-12, 2012.

CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, Curitiba. Edição Especial n. 4, p. 235-260, 2014.

CASTILLO, L. A.; MENDES, I. A. O CREPHIMat como um ambiente virtual sobre as pesquisas em história da matemática. **REMATEC**, v. 14, n. 32, p. 163-176, 2019.

CAVALCANTE, M. T. M. **O ensino de Matemática, a neurociência e os games: Desafios e possibilidades**. 2018. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade

Estadual da Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Campina Grande, 2018.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall. 2007. 162 p.

CLARK, R.C.; MAYER, R. E. **E-learning e a ciência da instrução**: diretrizes comprovadas para consumidores e designers de aprendizagem multimídia. San Francisco: Pfeiffer. 2011. 391 p.

COELHO, J. A. P. **Uso de Gamificação em Cursos Online Abertos e Massivos para Formação Continuada de Docentes de Matemática**. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Juiz de Fora, 2017.

CORDEIRO, A. M. *et al.* Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Rev. Col. Bras. Cir.** Vol. 34 - Nº 6, p. 428-431, 2007.

COSTA, A.; MARCHIORI, P. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 6, n. 2, p. 44-65, 2016.

COSTA, F. A.; SANTOS, A. M.; SILVA, A. G.; VIANA, J. Guiões para desenho de cursos MOOC. *In: Experiências de Inovação Didática no Ensino Superior* **Publisher**: Gabinete do Secretário de Estado do Ensino Superior Editores: Ministério da Educação e Ciência. p. 327-342, 2015.

CRESWELL, J. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução: ROSA, S. M. Porto Alegre: Penso, 2014. 342 p.

CRUZ, M. M.; OLIVEIRA, V.; GLAT, R. Das tecnologias assistivas aos Objetos de Aprendizagem: possibilidades e estratégias para a inclusão da pessoa com deficiência. *In: SANTOS, E. Mídias e tecnologias na educação presencial e a distância*. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. Capítulo 5.

DE GRANDE, F. C. Física no futebol: objeto de aprendizagem gamificado para o ensino de física em mídias digitais por meio do esporte a partir do edutretenimento. **Revista Experiência em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 60-105, 2016.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. 2ª edição. Porto Alegre: ARTMED. 2006, 432 p.

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. Proceedings... ACM, p. 9-15, 2011.

DINIZ, C. S. **A lousa digital como ferramenta pedagógica na visão de professores de Matemática**. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade

Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2015.

DOURADO, J. B. *et al.* Desenvolvimento e avaliação de um jogo com tecnologia de RA para auxiliar no ensino de matemática. *In: XIV SBGames*, Teresina, PI, Brazil, November 11th - 13th, 2015.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Caderno de Pesquisa**. n. 115, p. 139-154, 2002.

ELIAS, A. P. A. J. **Possibilidades de utilização de smartphones em sala de aula: construindo aplicativos investigativos para o trabalho com equações do 2º grau**. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

ELIAS, A. P. A. J., ROCHA, F. S. M.; LOSS, T., MOTTA, M. S. Pesquisadores brasileiros e as possibilidades de uso de smartphone nas aulas. **REVISTA INTERSABERES**, v. 16, n. 37, p. 121-137, 2021.

GARCIA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999. 272 p.

GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 2ª ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2006. 490 p.

GOMES, M. S. **Gamificação e Educação Matemática: uma reflexão pela óptica da Teoria das Situações Didáticas**. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2017.

GONÇALVES, B.; GONÇALVES, V. MOOC: um aliado para a formação contínua de professores. *In: I Congresso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Inovadores* (CIREI). Alcalá: Universidad de Alcalá. p. 533-547, 2015.

GONÇALVES, M. F.; TORRES, E.; CHUMBO, I. A.; GONÇALVES, V. M. Massive open online courses (MOOC) na formação contínua de professores um estudo de caso. **Revista Onis Ciência**, v. 3, n. 10, p. 5-21, 2015.

GPINTEDUC. **Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr>. Acesso em: 10 set. 2023.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva. 1938. Trad. João Paulo Monteiro, 2000. 250 p.

HUNICKE, R.; LEBLANC, M.; ZUBEK, R. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *In: Game Design and Tuning Workshop na Game Developers Conference*, San Jose 2001-2004. p. 1-5, 2004.

IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata**. 2000. Disponível em: <https://iee-SA.imeetcentral.com/ltsc>. Acesso em: 10 set. 2023.

JACOBSEN, D. M. **Contribuições da gamificação para o ensino e a aprendizagem: uma proposta de ensino para Matemática Financeira**. 2018. 180f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Franciscana. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Santa Maria, 2018.

JAMES, W. **Pragmatismo**. São Paulo: Abril Cultural, 1974. 222 p.

JUUL, J. The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. *In: Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings*, Edited by Marinka Copier and Joost Raessens, Utrecht University, p. 30-45, 2003.

KALINKE, M. A.; BALBINO, R. O. Lousas Digitais e Objetos de Aprendizagem. *In: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. (Orgs.). A Lousa Digital e Outras Tecnologias na Educação Matemática*. Curitiba: CRV, p. 13-32, 2016.

KALINKE, M. A.; LOSS, T.; ELIAS, A. P. A. J.; MOTTA, M. S. Caminhos percorridos por professores da Educação Básica em cursos de formação continuada sobre o uso das tecnologias digitais. *In: Adriana Richit e Hélia Oliveira. (Org.). Tecnologias na formação e prática docente*. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, p. 1-14, 2021.

KALINKE, M. A.; MOTTA, M. S. À guisa de apresentações, definições e contextualizações. *In: KALINKE, M. A.; MOTTA, M. S. (Orgs.). Objetos de aprendizagem: pesquisas e possibilidades na Educação Matemática*. Campo Grande, MS: Life Editora, p. 07-22, 2019.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012. 336 p.

KEMCZINSKI, A.; COSTA, I. A.; WEHRMEISTER, M. A.; HOUNSELL, M. S.; VAHLICK, A. Metodologia para Construção de Objetos de Aprendizagem Interativos. *In: 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012). Anais [...]*, Rio de Janeiro, p. 1-10, 2012.

KENSKI, V. M. **O novo ritmo das informações**. Campinas: Papyrus, 2012. 141 p.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2 ed. 2010, 208 p.

LIAO, T.; MOTTA, M. S. Interregno educacional e o cambiar de paradigmas no chão da escola: realidades e simulações. *In: MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. (Orgs.). Inovações e Tecnologias Digitais na Educação: uma busca por definições e compreensões*. Campo Grande, MS: Life Editora, p.291-317, 2021.

LOSS, T. *et al.* Jogos digitais e Gamificação: compreensões e contribuições ao ensino de matemática. *In: MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. (Orgs.). Inovações e*

Tecnologias Digitais na Educação: uma busca por definições e compreensões. Campo Grande, MS: Life Editora, p. 247-269, 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986. 99 p.

MARCON, K.; LACERDA, A. L. MOOC Diálogos sobre Cultura Digital e Formação Docente: uma ação de extensão universitária. **EmRede** - Revista De Educação a Distância, v. 7, n. 2, p. 248-266, 2020.

MARTINEZ, C. S. M. **Objeto de aprendizagem gamificado 2D na modalidade EAD para o desenvolvimento de competências profissionais.** 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Profissional em Educação e Novas Tecnologias, Programa de Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias. Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2019.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Gamificação nas práticas pedagógicas: teorias, modelo e vivências. *In: Nuevas Ideas en Informática Educativa*, TISE, 2015. P. 42-53. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/42-53.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300, 2004.

MATOS, L. B.; AZVEDO, R. M. Tecnologia e saberes docentes na formação de professores do ensino tecnológico. **Polyphonia**, v. 25. n.2, p. 405-415. 2014.

MATTAR, J. **Games e Gamificação em Educação.** Artesanato educacional, 2019. Disponível em: <<https://artesanatoeducacional.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2023.

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

MATTAR, J. **Web 2.0 e redes sociais na educação.** São Paulo: Artesanato Educacional, 2013. 192 p.

MAYER, R. **Multimedia learning.** New York: Cambridge University Press, 2001. 320 p.

MAYER, R. E.; SOBKO, K.; MAUTONE, P. D. Social Cues in Multimedia Learning: role of speaker's voice. **Journal of Educational Psychology**, v. 95, n. 2, p. 419-425, 2003.

MENEZES, B. S. **Game para smartphones e ambientes de aprendizagem.** 2019. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, 2019.

MEREDYK, F. **A Formação De Professores De Matemática No Contexto Das Tecnologias Digitais:** Desenvolvendo Aplicativos Educacionais Móveis

Utilizando O Software De Programação App Inventor 2. 2019. 146 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, UTFPR, Curitiba. 2019.

MONTANARO, P. R. Desenvolvimento de curso sobre gamificação na educação com estratégias transmediadas e gamificadas no ambiente virtual de aprendizagem. **ESUDE**, Rio Grande do Norte - Natal, p. 1-12, 2018. Disponível em: https://www2.ifal.edu.br/ensino-remoto/professor/apostilas-e-livros/ebook_gamificacao_definitivo_cc.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

MORA, A. *et al.* A literature review of gamification design frameworks. *In: 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games)*. p. 100-107, 2015.

MORAES, L. D.; SILVEIRA, I. F. Tendências, Desafios e Potencialidades dos MOOC de Astronomia em Plataformas Internacionais. **Alexandria**. v. 13, n. 2, p. 241-255, 2020.

MOREIRA, V. A. **Uma investigação da viabilidade do uso da plataforma Khan Academy para reforço de Matemática durante as aulas de Física**. 2018. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, 2018.

MOTTA, M. S. Curso MOOC Recursos Educacionais Abertos. Portal Sophia UTFPR. 2021a. Disponível em: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br>. Acesso em: 10 set. 2023.

MOTTA, M. S. Formação inicial do professor de matemática no contexto das tecnologias digitais. **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 102, p. 170 -204, 2017.

MOTTA, M. S. Inovação no conhecimento científico por meio de pesquisas inventariantes: uma proposta de percurso metodológico para a realização de um Mapeamento Sistemático de Literatura. *In: MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. (Orgs). Inovações e Tecnologias Digitais na Educação: uma busca por definições e compreensões*. Campo Grande, MS: Life Editora, p.21-56, 2021b.

MOTTA, M. S.; BASSO, S. J. L.; KALINKE, M. A. Mapeamento sistemático das pesquisas realizadas nos programas de mestrado profissional que versam sobre a aprendizagem matemática na educação infantil. **Revista ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, p. 204-225, 2019.

MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. Em busca de compreensões sobre os objetos de aprendizagem na educação matemática por meio de uma revisão sistemática de literatura. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 23, n. 1, p. 140-170, 2021.

MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. Uma proposta metodológica para a produção de objetos de aprendizagem na perspectiva da dimensão educacional. *In: KALINKE, M. A.; MOTTA, M. S. (Orgs.). Objetos de aprendizagem: pesquisas e possibilidades na Educação Matemática*. Campo Grande, MS: Life Editora, p. 203-218, 2019.

MUNHOZ, A. S. **Objetos de Aprendizagem**. Curitiba: InterSaber. 2013, 220 p.

NESI, T. L. **Reformulando um objeto de aprendizagem criado no Scratch: em busca de melhorias na usabilidade**. 2018. 180 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

NESI, T. L.; ROCHA, F. S. M.; KALINKE, M. A.; ELIAS, A. P. A. J.; PEREIRA, L. R. N.; ZATTI, E. A. A utilização da plataforma Programaê! na formação de professores de Matemática. *In: I Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática – EPTM. Anais [...]*, Apucarana, 2018.

NUNES, A. B. S.; ROSITO, M. C. Desenvolvimento de um MOOC para o ensino de Educação Financeira Escolar. **REMAT**, v. 5, n. 2, p. 29-42, 2019.

NUNES, F. B.; OLIVEIRA, M. A. F.; VIEIRA JUNIOR, R. R. M.; WAGNER, R. LIMA, J. V. Hipermídias interativas na formação docente. *In: Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Cristiane de Souza Abreu (Orgs.). Mídias na educação: a pedagogia e a tecnologia subjacentes*. Porto Alegre: Editora Evangraf, Criação Humana, UFRGS, p. 103-136, 2017.

OLIVEIRA, V. L. R. **O uso das novas tecnologias no curso de pedagogia: um estudo de caso na UESC – BA**. 2002. 142 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2002.

PADILHA, R. **O Desafio da Formação Docente: Potencialidades da Gamificação aliada ao GeoGebra**. 2018. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Caxias do Sul, 2018.

PANÚNCIO-PINTO, M. P.; TRONCON, L. E. Avaliação do estudante: aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 314-323, 2014.

PAULA, B. H.; VALENTE, J. A. Jogos Digitais e Educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. **Revista Ibero-americana de Educação**. v. 70, n. 1, p. 9-28, 2016.

PENTEADO, M. G. Redes de Trabalho: Expansão das possibilidades da informática na Educação Matemática da Escola Básica. *In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). Educação Matemática: pesquisa em movimento*. 4ª edição. São Paulo: Cortez, p. 308-320, 2012.

PERES, E. M. K. **Apropriação de tecnologias digitais: um estudo de caso sobre formação continuada com professores de matemática**. 2015. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, 2015

PERIPOLLI, P. Z. **SPOC: uma alternativa para a formação continuada de professores de Matemática para a Educação Profissional Tecnológica**. 2018. 127 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. Santa Maria, 2018.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 4 ed., 2010, 340 p.

POLSANI, P. R. Use and Abuse of Reusable Learning Objects. **Journal Of Digital Information**. Arizona, p. 9-20, 2003.

PSZYBYLSKI, R. F. **O uso do software de programação App inventor 2 na formação inicial de professores de ciências**. 2019. 212 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Curitiba, 2019.

RAMALHO, A. B. **Uso de Objetos de Aprendizagem para o ensino de Matemática**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará. Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada. Fortaleza, 2015.

RAMOS, D. K.; MELO, H. M.; MATTAR, J. Jogos digitais na escola e inclusão digital: intervenções para o aprimoramento da atenção e das condições de aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 18, n. 58, p. 670-692, 2018.

ROSENTHAL, S. Pragmatismo americano clássico: uma visão geral sistemática. **Cognitio**, São Paulo, n. 3, p. 83-96, 2002.

RIBEIRO, L. O. M.; CATAPAN, A. H. Plataformas MOOC e redes de cooperação na EaD. **EmRede** - Revista De Educação a Distância. v. 5, n. 1, p. 45-62, 2018.

RICHIT, A.; MOCROSKY, L. F.; KALINKE, M, A. Tecnologias e prática pedagógica 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: Ed. UTFPR, p. 117-140, 2015.

ROCHA, F. S. M.; LOSS, T.; ALMEIDA, B. L. C.; MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. O Uso de Tecnologias Digitais no Processo de Ensino durante a Pandemia da COVID-19. **Interacções**, vol. 16, nº 55, p. 58-82, 2020.

SALDAÑA, J. **The Coding Manual for Qualitative Researchers Second Edition**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2013, 329 p.

SANTAELLA, L.; FEITOZA, M. (Org.). **Mapa do jogo: A diversidade cultural dos Games**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 254 p.

SCHELL, J. **A Arte de Game Design: o livro original**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 520 p.

SIEMENS, G. MOOCs are really a platform. **Elearnspace**, July 25, 2012.

SILVA, A. M. S.; MONTANÉ, F. A. T. Objetos de Aprendizagem baseados na Teoria da Aprendizagem Multimídia. **Revista Redin**. v. 6, n. 1, p. 1-11, 2017.

SILVA, M. P. R. S.; COSTA, P. D. P.; PRAMPERO, P. S.; FIGUEIREDO, V. A. **Jogos Digitais**: definições, classificações e avaliação. Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial, UNICAMP, 2009. Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g1.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

SILVA, R. F.; CORREA, E. S. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação & Linguagem**. p. 23-35, 2014.

SOUZA, A. M. C.; OLIVEIRA; M. L. G.; LIMA; M. A. M.; BATISTA, B. T. B. Design de experiência de aprendizagem: avaliação do modelo ADDIE e contribuições para o ensino a distância. **Regae: Rev. Gest. Aval. Educ. Santa Maria** v. 8, n. 17, p. 1-9, 2019.

SOUZA, L. B. **Tecnologias digitais na educação básica**: um retrato de aspectos evidenciados por professores de matemática em formação continuada. 2016. p.141. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Rio Claro, 2016.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed., Petrópolis: Vozes, 3ª reimpressão, 2017. 328 p.

TAQUETTE, S. R.; BORGES, L. **Pesquisa qualitativa para todos**. Petrópolis: Vozes; 2020. 208 p.

TEKINBAS, K. S.; ZIMMERMAN, E. **Regras de Jogo**: Fundamentos de Design de Jogo. MIT Press, Cambridge, MA. 2003, 688 p.

TIKHOMIROV, O. K. The Psychological Consequences of Computerization. *In* Wertsch, J. V. (Ed.). **The Concept of Activity in Soviet Psychology**. New York: M. E. Sharpe Inc. p. 256-278, 1981.

VALENTINI, C. B.; BISOL, C. A. Método para concepção de Objetos de Aprendizagem conceituais e atitudinais. **EmRede - Revista De Educação a Distância**, n. 5, v. 1, p. 63-72, 2018.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAKA, S. **Gamification**. Como reinventar empresas a partir de jogos. MJV Press, Rio de Janeiro, 2013. 127 p.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes; 3 ed., 1989. 168 p.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win**: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. 144 p.

WILEY, D. **Learning object design and sequencing theory**. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. 2000. 142 p. Disponível em: <https://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

ZICHERMANN, G. **Gamification by design**. implementing game mechanics in web and mobile apps. Canada: O'Reilly Media, 2011. 208 p.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: Da compreensão à aplicação de estratégias gamificadas por meio de tecnologias digitais: a formação continuada do professor de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Pesquisadora: Taniele Loss, residente à Rua Morretes, 108, apto. 37, bairro Portão, Curitiba, Paraná. CEP 80610-150. Fone: (41) 98802-1425; tani_loss@hotmail.com, cursooag@gmail.com

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

Local de realização da pesquisa: Plataforma MOOCs: <https://www.moocs.net.br>

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como temática o desenvolvimento e uso de Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG) na formação continuada de professores de Matemática da Educação Básica.

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

Como parte integrante dela, ofertamos um curso de extensão em ambiente virtual, buscando verificar como o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados, em um Curso Online Aberto e Massivo, pode contribuir na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica.

Observando estudos a respeito da gamificação (MARTINS, GIRAFFA, 2015; BUSARELLO, 2016; ANDREETTI, 2018), percebemos que esses frisam que tal metodologia pode amparar os processos educacionais, oportunizando aos envolvidos, formas diferentes de ensinar e de aprender conteúdos de Matemática. Nesse movimento, pode ocorrer o desenvolvimento de novas habilidades que envolvam o pensamento, a linguagem, o raciocínio, a criatividade e a colaboração, trazendo para o ambiente escolar a abordagem de diferentes conteúdos por meio de estratégias de jogos digitais, podendo ocorrer por meio do uso de tecnologias digitais, como os Objetos de Aprendizagem (OA).

A respeito disso, Motta e Kalinke (2019, p. 216), expõem que a utilização de tecnologias digitais em sala de aula, propicia ao professor modificar como os conteúdos curriculares são apresentados, possibilitando ao estudante, mediante suas ações com o recurso virtual, desenvolver ou aprimorar os conteúdos de forma colaborativa e lúdica. Entretanto, o fato de recorrer a diferentes tecnologias em ambiente educacional não implica em inovação nos processos pedagógicos. Kenski (2012) alerta que o professor, ao escolher e aplicar uma tecnologia inadequada ao ensino, pode prejudicar tal processo. Concordando com tal afirmação, Paula e Valente (2016, p. 10) expõem que “a mera introdução de tecnologias digitais no ambiente escolar, tornando-as simples alternativas para se realizar as mesmas atividades realizadas com livros e cadernos, não é suficiente”. Tais momentos destacam a importância do professor em se preparar e se informar do uso de tais recursos em contexto educacional.

Nessa direção, Penteado (2012) defende a formação de professores como fator incentivador à apropriação de utilização de tecnologias no meio educacional, destacando a importância de discussões acerca do uso delas pelos mesmos. Assim, compreendemos que os professores devam dar continuidade em suas formações a fim de vivenciar diferentes recursos tecnológicos e metodologias aliadas a conteúdos matemáticos, desenvolvendo conhecimento sobre o objeto de estudo, aplicando e divulgando o mesmo em sua prática pedagógica e meio escolar.

Buscando em documentos orientadores de currículo, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), notamos algumas competências gerais a respeito da utilização de tecnologias como um direito de aprendizagem em “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética [...] para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas” (BRASIL, 2018, p. 9). Isto posto, percebemos que as tecnologias digitais deverão estar presentes nos currículos de Matemática, oportunizando aos professores e estudantes formas diferentes para compreender e utilizar tais recursos em contexto educacional. Logo, evidencia-se que o professor deverá se inteirar e utilizar as tecnologias como meio de ensino.

Portanto, uma das possibilidades de uso pedagógico das tecnologias, aliadas a metodologias diferenciadas, condiz aos OAG. Nesse viés, propomos o curso “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática”, como parte integrante da nossa pesquisa de doutorado, a fim de coletar dados e analisá-los, verificando se o desenvolvimento desses objetos pode contribuir na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica.

2. Objetivos da pesquisa

Objetivo geral: verificar como o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados, em um Curso Online Aberto e Massivo, pode contribuir na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica.

Objetivos específicos

- Reconhecer a importância do uso de OA no ensino de Matemática;
- Caracterizar elementos de jogos para a gamificação;
- Promover o uso de OA mediante gamificação;
- Oportunizar planejamento, desenvolvimento e aplicação de OAG na formação continuada do professor de Matemática do ensino Fundamental II e Médio;
- Constatar a importância do uso de OAG na formação continuada de professores;
- Divulgar e propiciar o desenvolvimento e o uso de OAG ao meio educacional.

3. Participação na pesquisa

Para obtenção dos dados desta pesquisa, será ofertado o curso de extensão virtual e gratuito “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática”, realizado por meio de um MOOC em plataforma específica: MOOCS Cursos Online. O curso será realizado no período de 05/04/2021 a 06/07/2021 na modalidade virtual, para no máximo 100 participantes, sendo esses professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II e Ensino Médio da rede pública e privada de ensino no Brasil, todos com idade superior a 18 anos. A carga horária total do curso será de 80 horas, distribuídas em oito unidades durante quatro meses. Como o curso faz parte da pesquisa de doutorado, o mesmo será vinculado e certificado pela UTFPR.

Comunicamos que todas as intervenções que ocorrerão no decorrer do curso serão virtualmente. O curso será realizado na plataforma MOOCS Cursos Online, ambiente no qual os professores deverão acessar materiais, fazer postagens de tarefas e realizar interações entre seus pares, tais ações serão realizadas de forma assíncrona. Também haverá momentos síncronos para auxílio de tais ações por meio de videoconferências na plataforma *Google Meet*. Para tanto, não será utilizado nenhum registro de filmagem, imagem ou áudio do professor para composição do banco de dados, apenas a pesquisadora fará suas observações e anotações sobre o encontro.

Após a finalização do curso, faremos o levantamento das atividades cumpridas pelo professor para calcular respectiva carga horária. O certificado será emitido e autenticado pela UTFPR ao professor que cumprir 75% das atividades, sendo encaminhado ao e-mail dele.

Todas as propostas solicitadas no decorrer do curso e interações entre os participantes irão compor o registro que se constituirá em dados de pesquisa.

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

Quadro 1 – Estrutura do curso de extensão

Data	Unidade	Breve Descrição	Carga Horária
05 a 11 de abril de 2021 (7 dias)	UNIDADE 1: Apresentação do curso	Vídeo de apresentação do curso e ambientação no MOOCS	1h30
		Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	
		Questionário inicial	
		Fórum de apresentação dos professores	
		Videoconferência	
12 a 21 de abril de 2021 (10 dias)	UNIDADE 2: Compreendendo OA	Compreensões e exemplos de OA	6h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
22 de abril a 01 de maio de 2021 (10 dias)	UNIDADE 3: Compreensões sobre gamificação	Conceitos e exemplos de gamificação	6h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
02 a 09 de maio de 2021 (8 dias)	UNIDADE 4: O que são OAG?	Investigando OAG	6h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
10 a 24 de maio de 2021 (15 dias)	UNIDADE 5: Explorando o ambiente virtual <i>Genially</i>	Explorando o <i>Genially</i>	13h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
25 de maio a 08 de junho de 2021 (15 dias)	UNIDADE 6: Explorando o ambiente virtual <i>ThingLink</i>	Explorando o <i>ThingLink</i>	13h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
09 de junho a 08 de julho de 2021 (30 dias)	UNIDADE 7: Desenvolvimento e aplicação de OAG	Planejamento, construção e aplicação de um OAG	29h
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Videoconferência	
09 a 31 de julho de 2021 (23 dias)	UNIDADE 8: Finalização	Encerramento	5h30
		Fórum de discussão	
		Atividade para postagem	
		Questionário final	
		Videoconferência	
Total da carga horária			80h

Fonte: Autoria Própria (2021).

4. Confidencialidade

As informações obtidas dos registros escritos que o participante postar nas tarefas solicitadas, assim como anotações do pesquisador, serão mantidos sob sigilo com o anonimato dos participantes, uma vez que o interesse está nas interações possibilitadas por meio destes instrumentos, resultantes dos encontros virtuais. O anonimato será garantido a cada participante. Os materiais resultantes destas etapas serão mantidos em confidencialidade na plataforma MOOCs, com senha, e somente poderão ser acessados pela pesquisadora.

Na divulgação dos resultados, a pesquisadora manterá o anonimato dos participantes, identificando apenas que se trata de professores de Matemática. Assim, ao participar do estudo, a pesquisadora e os participantes se comprometem a manter sigilo sobre os encontros ocorridos na referida plataforma e no *Google Meet*, e não compartilhar as intervenções, sob pena prevista em lei.

5. Riscos e Benefícios

5a) Riscos: Será primado, nesta pesquisa, permitir que os participantes se expressem livremente durante os fóruns, as atividades e discussões propostas no curso. Entretanto, caso ocorram posicionamentos que possam gerar desconforto aos participantes durante tais ações, com afirmativas generalistas sobre as práticas de ensino, teorias e demais temas afins, a pesquisadora mediará as conversas, buscando evitar e/ou minimizar desconfortos.

5b) Benefícios

- Aprimorar nos professores a consciência quanto à escolha e o uso de tecnologias digitais e metodologias diferenciadas, como OA e a gamificação, ao processo de ensino de Matemática;
- Assimilar, por meio de trocas com os seus pares, outras formas de explorar o uso de OAG em contexto educacional;
- Promover a formação docente em ambiente virtual de aprendizagem.

6. Critérios de inclusão e exclusão

6a) Critérios de inclusão: são os professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II e Ensino Médio da rede pública e privada de ensino no Brasil. Todos maiores de 18 anos. As vagas serão preenchidas por ordem de inscrição.

6b) Critérios de exclusão: são os professores de Matemática que não estão atuando no Ensino Fundamental II e Ensino Médio da rede pública e privada de ensino no Brasil e que são menores de 18 anos.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

Intenciona-se que a participação nesta pesquisa se dê ao longo da caminhada – do início ao fim do curso. No entanto, caso seja de seu interesse, poderá deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, podendo retirar o consentimento sem nenhuma penalização.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio):

() não quero receber os resultados da pesquisa

8. Ressarcimento e indenização

O desenvolvimento da pesquisa não gerará custos financeiros. Desta forma, os participantes não serão ressarcidos, somente o tempo de envolvimento que será adequado às possibilidades de cada um. No entanto, o direito à indenização haverá sempre que um participante entender que houve algum tipo de dano, de acordo com a Resolução 466/12.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

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

B) CONSENTIMENTO

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

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

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

Nome completo: Taniele Loss
 Assinatura pesquisadora:
 Data: 05 de abril de 2021

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Taniele Loss, via e-mail: tani_loss@hotmail.com, cursooag@gmail.com ou telefone: (41) 98802-1425.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado: Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)
Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **E-mail:** coep@utfpr.edu.br

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INICIAL

Olá professor(a)! O questionário a seguir trata de uma sondagem sobre as suas experiências profissionais e seus pré-conhecimentos sobre o tema a ser explorado: Objetos de Aprendizagem e gamificação. Agradeço por respondê-lo e por sua participação!

1 – Qual é o seu nome?

2 – Você necessita de algum atendimento especial?

3 – Se sim, qual?

4 – Você é licenciado em Matemática?

() Sim

() Estou ainda cursando a licenciatura

() Outros: _____

5 – Você atua como professor(a) de Matemática no:

() Ensino Fundamental I

() Ensino Fundamental II

() Ensino Médio

() Ensino Superior

6 – Atualmente você está lecionando em escola(s) pública(s) de nível:

() Municipal

() Estadual

() Particular

7 – Há quanto tempo você atua como professor(a) de Matemática?

() 01 a 06 anos

() 07 a 12 anos

() 13 a 18 anos

() 19 a 24 anos

() Mais de 24 anos

8 – No decorrer da sua caminhada como professor(a), você realizou curso(s) de formação continuada referente(s) ao uso pedagógico de tecnologias digitais?

() Sim

() Não

9 – Se sua resposta foi "sim", cite o(s) mais relevante(s) e em qual/quais modalidade(s) realizou (presencial, semipresencial, EAD).

10 – Se sua resposta foi "não", justifique o por quê de não buscar por esse tipo de formação continuada.

11 – Você faz uso de alguma tecnologia digital em suas aulas?

() Sim

() Não

12 – Se respondeu "sim", cite algumas das tecnologias digitais que mais utiliza:

13 – Se respondeu "não" ou "às vezes", justifique o motivo.

14 – Você já ouviu falar sobre Objetos de Aprendizagem (OA)?

() Sim

() Não.

15 – Se sua resposta foi sim, escreva brevemente sua compreensão sobre o assunto:

16 – Você já ouviu falar sobre gamificação?

() Sim

() Não

17 – Se respondeu sim, escreva brevemente sua compreensão sobre o assunto:

18 – Você já utilizou em suas aulas algum OA?

() Sim

() Não

19 – Se respondeu "sim", exponha brevemente de que forma ocorreu:

20 – Você já aplicou em suas aulas a gamificação?

() Sim.

() Não

21 – Se sim, exponha brevemente de que forma isso ocorreu:

22 – Qual é a sua visão quanto ao uso de tecnologias digitais aliadas a metodologias diferenciadas, como os OA e a gamificação, no processo de ensino de Matemática?

23 – Quais são suas expectativas quanto ao curso a ser realizado?

APÊNDICE C - MODELO PARA O PLANEJAMENTO DO OAG

Curso de Extensão: Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática

Pesquisadora: Profa. Me. Taniele Loss

Professor(a): _____ **Data:** ___/___/___

1.1 Informações

Objetivos:

Conteúdo específico:

Público-alvo:

1.2 Mapa conceitual:

1.3 Mapa de cenário:

1.4 Mapa navegacional:

1.5 Roteiro:

- **Título do OAG:**
- **Link de acesso:**
- **Ferramenta adotada:**
- **Conteúdo:**
- **Público alvo:**
- **Horas/aulas previstas:**
- **Objetivo:**
- **Elementos de games:**

Dinâmicas:

Mecânicas:

Componentes:

- **Princípios da Teoria da Aprendizagem Multimídia:**

DESCRIÇÃO DAS TELAS, PROPOSTAS E ATIVIDADES DO OAG

Total de atividades/desafios a serem realizadas no OAG:

Modelo adotado:

Especificar as propostas/atividades conforme a programação de cada tela/tag.

APÊNDICE D - MODELO PARA O GUIA DIDÁTICO DO OAG

Curso de Extensão: Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática

Pesquisadora: Profa. Me. Taniele Loss

Professor(a): _____ **Data:** ___/___/2021

GUIA DIDÁTICO DO OAG (nome do OAG)

Descrição do OAG: (título do OAG, direcionado para qual ano/série, conteúdo, quantidade de hora/aulas, foi construído no *Genially/Thinglink*)

Objetivos propostos: (objetivos de ensino)

Conteúdo(s) específico(s): (conteúdo de Matemática ofertado)

Aplicação: (pode ser aplicado no laboratório de informática da escola, smartphone, *Google Meet*, individual, dupla/grupo...)

Aspectos metodológicos: (informar a metodologia de aplicação do OAG)

Características educacionais: (interatividade, cooperação, ...)

Características técnicas: (digital, reusabilidade, interoperabilidade ...)

Sugestões para a utilização: (pode ser usado como revisão para o conteúdo; projeto interdisciplinar...)

Avaliação: (formas de avaliação por meio do OAG)

Repositório em que foi postado: (informar o nome do repositório em que realizou a postagem do OAG)

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO FINAL

Olá professor(a)! O questionário a seguir aborda algumas questões referentes a sua experiência no decorrer do curso de formação “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática”. Por gentileza, responda-o, contribuindo assim com os dados a serem produzidos e investigados na pesquisa.

Desde já agradeço por sua atenção e participação!

1 - Qual é o seu nome?

2 - Das ações previstas no planejamento do OAG que desenvolveu, alguma não pode ser realizada? Justifique o motivo.

3 - Após a aplicação do OAG aos seus alunos, você percebeu que melhorias poderiam ser realizadas nesse recurso digital? Se sim, quais seriam tais melhorias e você conseguiu realizar esses ajustes? Justifique.

4 - Sobre o OAG que desenvolveu, você modificaria o mesmo para ser aplicado em outro contexto educacional? () Sim () Não

5 - Se sua resposta foi "sim", quais seriam tais mudanças e utilizaria em qual contexto?

6 - Se respondeu “não”, justifique o porquê.

7 - Pretende desenvolver outros OAG para aplicá-los em suas aulas? Justifique sua resposta.

8 - Você observou diferenças quanto ao ensino de conteúdos matemáticos por meio do OAG? Se sim, quais foram; caso contrário, justifique o motivo.

9 - Após o curso, quais são suas percepções sobre o uso de OAG no ensino de Matemática?

10 - Cite de 5 a 10 ações que considerou fundamentais para a construção do seu OAG. Para isso, enumere-as.


11 - Cite pontos positivos desse curso para sua formação docente:

12 - Cite pontos negativos desse curso para sua formação docente:

13 - Sugira melhorias para o referido curso de extensão:

14 - Após essa experiência, você faria novos cursos de formação para o uso de tecnologias digitais no Ensino de Matemática? Justifique sua resposta.

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO PÓS-CURSO



**Desenvolvimento de
Objetos de
Aprendizagem
Gamificados de
Matemática**

**Questionário pós-curso:
MOOC "Desenvolvimento de Objetos de
Aprendizagem Gamificados de
Matemática"**

Olá professor(a), espero que esteja bem!

Estou encaminhando esse formulário, pois necessito de informações finais para a conclusão da constituição dos dados da minha pesquisa de doutorado do PPGFCET da UTFPR.

Espero contar com a sua colaboração já que suas respostas serão de extrema importância para a minha investigação! Informo que as questões tratam sobre a sua prática pedagógica com OAG de Matemática após a conclusão do curso "Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática" realizado em 2021.

Desde já agradeço pela participação e fico à disposição para qualquer esclarecimento.

Abraços e bjs,

Profa. Taniele Loss :)

Fonte: <https://forms.gle/Wnq2Qo5d5nE5mJyh7>

Olá professor(a), espero que esteja bem!

Estou encaminhando esse formulário, pois necessito de informações finais para a conclusão da constituição dos dados da minha pesquisa de doutorado do PPGFCET da UTFPR. Espero contar com a sua colaboração já que suas respostas serão de extrema importância para a minha investigação! Informo que as questões tratam sobre a sua prática pedagógica com OAG de Matemática após a conclusão do curso "Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática" realizado em 2021.

Desde já agradeço pela participação e fico à disposição para qualquer esclarecimento.

1 - Qual é o seu nome?

2 - Você conseguiu ofertar aos seus estudantes o OAG que desenvolveu durante o curso? Justifique a sua resposta.

3 - Você ofertou aos seus estudantes outro OAG que não foi desenvolvido por ti? Se sim, relate brevemente o objeto e a sua condução para que os estudantes o explorassem.

4 - Após o curso, você criou ou reformulou outro OAG de Matemática utilizando o *Genially* e/ou *ThingLink* ou outro ambiente virtual? Se sim, relate brevemente sobre esse processo e o OAG. Caso contrário, justifique a sua resposta.

5 - O curso "Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática" trouxe contribuições para a sua formação docente? Se sim, exponha quais foram. Ao contrário, justifique a sua resposta.

6 - O curso trouxe reflexões sobre a criação e o uso de recursos digitais personalizados educacionais? Justifique a sua resposta.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: DA COMPREENSÃO À APLICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS GAMIFICADAS POR MEIO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS: A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 100			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: TANIELE LOSS			
6. CPF: 024.709.079-42		7. Endereço (Rua, n.º): Rua Morretes PORTAO 108, apto. 37 CURITIBA PARANA 80610150	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 41988021425	10. Outro Telefone:	11. Email: tani_loss@hotmail.com
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: _____ / _____ / _____		_____	
		Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA		13. CNPJ: 75.101.873/0008-66	14. Unidade/Órgão: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA
15. Telefone:		16. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: João Amadeus Pereira Alves		CPF: 86617427904	
Cargo/Função: Coordenador do PPGCET			
Data: 02 / 06 / 2020		 Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves Coordenador do PPGCET Universidade Tecnológica Federal do Paraná Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			