

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

RAFAELA PADILHA

**O DESAFIO DA FORMAÇÃO DOCENTE: POTENCIALIDADES DA GAMIFICAÇÃO
ALIADA AO GEOGEBRA**

CAXIAS DO SUL

2018

RAFAELA PADILHA

**O DESAFIO DA FORMAÇÃO DOCENTE: POTENCIALIDADES DA GAMIFICAÇÃO
ALIADA AO GEOGEBRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carine Geltrudes Webber
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Laurete Zanol Sauer

CAXIAS DO SUL

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

P123d Padilha, Rafaela

O desafio da formação docente : potencialidades da gamificação aliada ao GeoGebra / Rafaela Padilha. – 2018.

174 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2018.

Orientação: Carine Geltrudes Webber.

Coorientação: Laurete Zanol Sauer.

1. Professores - Formação. 2. Software educacional. 3. Inovações educacionais. 4. Ensino auxiliado por computador. I. Webber, Carine Geltrudes, orient. II. Sauer, Laurete Zanol, coorient. III. Título.

CDU 2. ed.: 37.011.3-051

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

O desafio da formação docente: potencialidades da gamificação aliada ao GeoGebra

Rafaela Padilha

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Caxias do Sul, 10 de dezembro de 2018.

Orientadores:

Prof^a. Dr^a. Carine Geltrudes Webber

Prof^a. Dr^a. Laurete Zanol Sauer

Banca Examinadora:

Prof^a Dr^a Rejane Frozza

Prof. Me. Marcelo Fardo

Prof. Dr. Odilon Giovannini Junior

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar meu caminho durante todo o percurso da realização deste trabalho.

Aos meus pais, Fernando Padilha e Lenir Padilha pela compreensão, apoio e incentivo em todos os momentos da realização deste trabalho e de todos os outros momentos que me apoiaram.

À minha querida orientadora, Prof^a. Dr^a. Carine Geltrudes Webber, pelo apoio, motivação, carinho, paciência, dedicação e tempo disponibilizado às orientações. Obrigada por acreditar no potencial do meu trabalho e incentivar-me durante todo o percurso da realização do Mestrado.

À Prof^a. Dr^a. Laurete Teresinha Zanol Sauer, minha coorientadora, pela dedicação, auxílio e presteza para a realização deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, que compartilharam seus conhecimentos comigo e foram de fundamental importância durante esta caminhada.

Ao professor Dr. Delair Bavaresco por ter me ajudado desde a realização da graduação, me incentivando para a realização do Mestrado, e pela confiança em permitir que eu realizasse os experimentos deste trabalho com sua turma. Professor Delair, seu apoio foi muito importante durante todo o percurso de minha formação acadêmica.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves, em especial à professora Fernanda Zorzi, pelo apoio e por permitir a realização do experimento na instituição.

Por fim, agradeço a todos que estiveram comigo durante esta caminhada, que proporcionaram que eu buscasse adquirir conhecimentos com o objetivo de aprimorar minha formação acadêmica.

RESUMO

Este trabalho, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) da Universidade de Caxias do Sul (UCS), na linha de pesquisa Tecnologias, Recursos e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática, problematizou os desafios de formar professores para atuarem em um contexto de exigências e recursos da sociedade atual, a partir da utilização de tecnologias digitais e de atividades gamificadas. Adotou-se como questão norteadora: Como trabalhar a formação continuada de professores que atuam com a matemática a fim de que eles desenvolvam estratégias de ensino a partir da utilização da gamificação aliada ao software GeoGebra? Para tanto, o objetivo do trabalho foi desenvolver e avaliar uma capacitação para professores da educação básica tendo em vista a inserção da gamificação no ensino de matemática aliada ao software GeoGebra. O referencial teórico abordado foi embasado nos autores Yves Chevallard, Seymour Papert e Nicolas Balacheff. Quanto à caracterização da pesquisa optou-se pela natureza aplicada e abordagem qualitativa. Quanto aos objetivos a pesquisa é exploratória e explicativa e quanto aos procedimentos, foram adotados levantamento bibliográfico, pesquisa de campo, pesquisa participante e pesquisa-ação. A aplicação da proposta ocorreu em oito etapas, no período de julho a outubro de 2017. Participaram da aplicação professores que, no momento da capacitação, eram discentes do curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Bento Gonçalves. Durante a capacitação os recursos do software GeoGebra e os conceitos da Gamificação foram explorados e os professores construíram Objetos de Aprendizagem Gamificados no software GeoGebra. Os dados coletados na pesquisa e os materiais construídos pelos professores participantes foram analisados seguindo as orientações da análise textual discursiva, e mostraram que com dedicação e formação continuada é possível planejar e realizar estratégias de ensino inovadoras contando com os recursos disponíveis na sociedade atual. Assim, buscar por atividades que conciliem a Gamificação com as tecnologias educacionais, como a construção de um Objeto de Aprendizagem Gamificado no software GeoGebra, é uma potencial estratégia para incentivar os estudantes a construírem o conhecimento a partir de um ambiente construcionista e desafiador. Como produto educacional, foi elaborado um guia didático na forma de material instrucional para promover a formação continuada de professores e para auxiliar estudantes e professores na construção de Objetos de Aprendizagem Gamificados no software GeoGebra.

Palavras-chave: Formação de Professores, Tecnologias Educacionais, Gamificação.

ABSTRACT

This work, linked to the Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECiMa) of the University of Caxias do Sul (UCS), in the research line Technologies, Resources and Didactic Materials for Teaching Science and Mathematics, to train teachers to act in a context of demands and resources of the current society, from the use of digital technologies and gamified activities. The following guiding question was adopted: How to work the continuous training of teachers who work with mathematics in order that they develop teaching strategies from the use of gamification allied to GeoGebra software? In order to do so, the objective of the work was to develop and evaluate a qualification for teachers of basic education in order to insert gamification in the teaching of mathematics allied to GeoGebra software. The theoretical framework was based on the authors Yves Chevallard, Seymour Papert and Nicolas Balacheff. Regarding the characterization of the research, we opted for the applied nature and qualitative approach. Regarding the objectives, the research was exploratory and explanatory and regarding the procedures, a bibliographical survey, field research, participant research and action research were adopted. The application of the proposal occurred in eight stages, from July to October 2017. Participants of the application were teachers who, at the time of the training, were students of the Specialization course in Mathematics Education for Basic Education of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul (IFRS), Bento Gonçalves Campus. During the training the resources of the GeoGebra software and the Gamification concepts were explored and the teachers built Gamified Learning Objects in GeoGebra software. The data collected in the research and the materials constructed by the participating teachers were analyzed following the guidelines of the discursive textual analysis, and showed that with dedication and continuous formation it is possible to plan and carry out innovative teaching strategies relying on the resources available in the current society. Thus, searching for activities that reconcile Gamification with educational technologies, such as building a Gamified Learning Object in GeoGebra software, is a potential strategy to encourage students to build knowledge from a constructive and challenging environment. As an educational product, a didactic guide was developed in the form of instructional material to promote continuing teacher education and to assist students and teachers in building Gamified Learning Objects in GeoGebra software.

Keywords: Teacher Training, Educational Technologies, Gamification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elementos essenciais da abordagem Construcionista de Papert	26
Figura 2 - Passos principais da Transposição Informática.....	33
Figura 3 - Abordagens pedagógicas baseadas em jogos	49
Figura 4 - Etapas do percurso metodológico	64
Figura 5 - Nuvem de palavras sobre os softwares e recursos informáticos utilizados pelos professores entrevistados	74
Figura 6 - Nuvem de palavras sobre as principais dificuldades demonstradas pelos estudantes.....	80
Figura 7 - Nuvem de palavras sobre os principais interesses dos estudantes	81
Figura 8 - OAG Acerte o Alvo - Início.....	85
Figura 9 - OAG Acerte o Alvo - Resposta correta.....	86
Figura 10 - OAG Acerte o Alvo - Resposta incorreta.....	86
Figura 11 - Programação do botão "Posicionar Alvo"	87
Figura 12 - Programação do texto 3 (Parabéns! Resposta Certa!) apresentado pelo OAG	88
Figura 13 - Programação do texto 4 (Você não conseguiu acertar o Alvo! TENTE NOVAMENTE!) apresentado pelo OAG	88
Figura 14 - OAG Quantidade de maçãs - Início	91
Figura 15 - OAG Quantidade de maçãs - Resposta correta	92
Figura 16 - OAG Quantidade de maçãs - Resposta incorreta	92
Figura 17 - Programação do botão "Tentar novamente"	93
Figura 18 - Programação da figura 5 (fig5)	94
Figura 19 - Programação do texto 4 apresentado pelo OAG	95
Figura 20 - Programação do texto 5 apresentado pelo OAG	95
Figura 21 - OAG Frações e Pizza - Início.....	97
Figura 22 - OAG Frações e Pizza - Final.....	98
Figura 23 - Programação do botão "Sortear"	99
Figura 24 - Processo de construção de um OAG	109
Figura 25 - Materiais de Rafaela disponível na página oficial do software.....	114
Figura 26 - Janela Programação do GeoGebra	115
Figura 27 - Onde encontrar os comandos do GeoGebra	115
Figura 28 - Como escrever o comando do GeoGebra na aba programação	116
Figura 29 - Janela Avançado do software GeoGebra	117
Figura 30 - Passo 1 da construção do OAG	146

Figura 31 - Passo 2 da construção do OAG	147
Figura 32 - Passo 3 da construção do OAG	148
Figura 33 - Passo 4 da construção do OAG	149
Figura 34 - Passo 5 da construção do OAG	149
Figura 35 - Passo 7 da construção do OAG	150
Figura 36 - Passo 8 da construção do OAG	151
Figura 37 - Continuação do passo 8 da construção do OAG	152
Figura 38 - Passo 9 da construção do OAG	153
Figura 39 - Continuação do passo 9 da construção do OAG	153
Figura 40 - Sequência do passo 9 da construção do OAG.....	154
Figura 41 - Passo 10 da construção do OAG	155
Figura 42 - Passo 11 da construção do OAG	156

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Elementos de jogos propostos por Vianna et al. (2013)	53
Tabela 2 - Ferramentas de jogos propostas por Zichermann e Cunningham (2011)	54
Tabela 3 - Visão geral dos OAGs construídos	83
Tabela 4 - Análise sumarizada dos OAGs	102
Tabela 5 - Visão geral das etapas do projeto de gamificação com o GeoGebra.....	112

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questões sobre o uso de ambientes computacionais em sala de aula.....	35
Quadro 2 - Detalhamento da Etapa 1	65
Quadro 3 - Detalhamento da Etapa 3	66
Quadro 4 - Detalhamento da Etapa 4	67
Quadro 5 - Detalhamento da Etapa 5	67
Quadro 6 - Detalhamento da Etapa 6	68
Quadro 7 - Detalhamento da Etapa 7	69
Quadro 8 - Detalhamento da Etapa 8	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faixa etária	72
Gráfico 2 - Tempo de atuação na docência.....	72
Gráfico 3 - Autoavaliação sobre o conhecimento em informática.....	73
Gráfico 4 - Utilização da informática durante a formação universitária.....	75
Gráfico 5 - Entendimento a respeito de jogos.....	76
Gráfico 6 - Questão “Você conhece o termo gamificação?”	76
Gráfico 7 - Entendimento sobre o termo gamificação	77
Gráfico 8 - Assuntos abordados nos cursos de formação continuada.....	78
Gráfico 9 - Frequência da utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula	79
Gráfico 10 - Grau de dificuldade para a construção do OAG.....	105
Gráfico 11 - Respostas da questão 4	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DGBL	Digital Game-Based Learning
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
OAG	Objeto de Aprendizagem Gamificado
PC	Pensamento Computacional
PPGECiMa	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UCS	Universidade de Caxias do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. OBJETIVO DO TRABALHO	20
1.2. ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	21
 2. SOBRE O PAPEL DO CONSTRUCIONISMO, DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E INFORMÁTICA E DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	22
2.1. A TEORIA CONSTRUCIONISTA DE SEYMOUR PAPERT	22
2.2. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	27
2.3. TRANSPOSIÇÃO INFORMÁTICA.....	32
2.4. TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS.....	36
 3. SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR.....	40
3.1. FORMAÇÃO DOCENTE	40
3.2. FORMAÇÃO DOCENTE TECNOLÓGICA.....	45
 4. GAMIFICAÇÃO APLICADA AO ENSINO	48
4.1. O QUE É GAMIFICAÇÃO?	50
4.2. QUAIS SÃO OS ELEMENTOS DE JOGOS?	51
4.3. POR QUE UTILIZAR A GAMIFICAÇÃO?	55
4.4. COMO INSERIR A GAMIFICAÇÃO NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM?	56
4.5. TRABALHOS RELACIONADOS.....	57
 5. PERCURSO METODOLÓGICO	61
5.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	61
5.2. CONTEXTO DA PESQUISA	63
5.3. ETAPAS DO PERCURSO METODOLÓGICO.....	63
 6. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	71
6.1. SONDAÇÃO INICIAL	71
6.1.1. Resultados da Sondagem	71

6.1.2. O que se Pode Concluir	82
6.2. SOBRE OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS	82
6.2.1. Unidades de Análise	83
6.2.2. OAG 1: Acerte o Alvo	85
6.2.3. OAG 2: Quantidade de Maças	90
6.2.4. OAG 3:Frações e Pizza	97
6.2.5. Análise dos demais Objetos de Aprendizagem Gamificados	100
6.3. QUESTIONÁRIO FINAL	104
6.3.1. Resultados do Questionário Final.....	105
6.3.2. O que se Pode Concluir	107
6.4. ANÁLISE DO PERCURSO	109
7. PRODUTO EDUCACIONAL	111
7.1. OVERVIEW SOBRE O PROJETO DE GAMIFICAÇÃO COM O GEOGEBRA	111
7.2. DETALHAMENTO DAS ETAPAS	113
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
8.1. SÍNTESE DO TRABALHO	121
8.2. CONTRIBUIÇÃO PARA O PROFESSOR E PARA O ESTUDANTE.....	122
8.3. CONTRIBUIÇÃO DA TECNOLOGIA E DA GAMIFICAÇÃO	123
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM INICIAL.....	132
APÊNDICE B – SUGESTÃO DE SLIDES SOBRE O SOFTWARE GEOGEBRA.....	138
APÊNDICE C – SUGESTÃO DE SLIDES SOBRE A GAMIFICAÇÃO	139
APÊNDICE D – SÍNTESE DOS ELEMENTOS DE JOGOS	141
APÊNDICE E – SUGESTÃO DE SLIDES SOBRE EXEMPLOS DE OAGs	143
APÊNDICE F – ROTEIRO PARA A CONSTRUÇÃO DO OAG IDENTIFIQUE AS FUNÇÕES.....	146
APÊNDICE G – ROTEIRO PARA A CONSTRUÇÃO DE UM OAG	157
APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O OAG CONSTRUÍDO....	160

APÊNDICE I – MAPA CONCEITUAL DO REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO ABORDADO NO TRABALHO	162
APÊNDICE J – IMAGENS DOS OAGs CONTRUÍDOS NA CAPACITAÇÃO.....	163

1. INTRODUÇÃO

A atual sociedade apresenta-se em pleno processo de desenvolvimento, gerando muitos avanços e mudanças. De acordo com Lima e Silva Neto (2012), essas mudanças ocorrem com grande velocidade e acabam influenciando o contexto educacional. Consequentemente, acabam interferindo na atuação do professor, que precisa remodelar sua prática para atender as demandas da sociedade. Percebe-se, assim, a importância de um processo constante de formação continuada de professores, que necessitam buscar atualização e aprimoramento da sua prática pedagógica. Se, por um lado, os avanços da vida moderna podem ser incorporados à prática docente, por outro mais profundo, surgem questionamentos de ordem didática. Isso porque não basta introduzir recursos computacionais à sala de aula, é preciso repensar as estratégias de ensino por meio de tais recursos (ALMOULOU, 2005).

Nesse sentido, os professores precisam desenvolver competências profissionais que lhes permitam selecionar, adaptar e fazer uso de recursos computacionais em sala de aula. A formação continuada é o mecanismo pelo qual o professor pode se preparar para novas situações em sala de aula. Conceitua-se a formação continuada como sendo um processo contínuo de mudança e transformação, no qual o professor busca o aperfeiçoamento de seus saberes profissionais (SILVA, 2011). Nesse processo constante de formação e aprendizagem, os professores precisam compreender a necessidade de busca por novos conhecimentos e de superação de suas dificuldades. Assim, a formação continuada torna-se capaz de auxiliar no processo de construção e compreensão da prática pedagógica. O autor ainda afirma que os professores precisam buscar práticas inovadoras de forma a influenciar positivamente na aprendizagem dos estudantes, permitindo que eles desenvolvam habilidades correspondentes a uma formação como sujeito integral.

Na busca por práticas inovadoras, que influenciam positivamente a aprendizagem dos estudantes, Perrenoud (2000, p. 33) afirma que “uma situação de aprendizagem não ocorre ao acaso e é engendrada por um dispositivo que coloca os estudantes diante de uma tarefa a ser realizada, um projeto a fazer, um problema a resolver”. Portanto, a construção do conhecimento vai depender de como o professor, como mediador, aborda os saberes a ensinar, buscando motivar o estudante no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos.

A mudança nas práticas em sala de aula, assim como a inserção de recursos tecnológicos, transforma o papel do estudante, desvinculando-o do seu papel passivo para se engajar em ações, atividades e produções. Então, além de promover formação continuada aos docentes, se faz necessário preparar os estudantes para atuarem em um novo ambiente de ensino.

Para Santos (2013) o estudante precisa desenvolver habilidades que o torne mais ativo nos processos de ensino e aprendizagem. Alguns exemplos de pequenas atitudes ativas vão desde a realização de pesquisas até o desenvolvimento de experimentos. Mas ainda, de acordo com o autor, para que o estudante se torne um sujeito ativo, o professor deve assumir o importante papel de mediador nesse processo, favorecendo a postura reflexiva e investigativa dos estudantes. Além disso, é fundamental que o professor valorize e incentive seus estudantes, pois a motivação é essencial para o desenvolvimento do indivíduo.

A motivação é imprescindível para o desenvolvimento do indivíduo, pois bons resultados de aprendizagem só serão possíveis à medida que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias (SANTOS, 2013, p. 1).

Seguindo a concepção de Santos (2013), constata-se a importância do professor nos processos de ensino e aprendizagem. É o professor quem tem a importante tarefa de planejar uma aula, de definir qual é a melhor estratégia de ensino¹ e escolher qual é o melhor recurso que pode utilizar para promover a aprendizagem. Assim, a formação do professor é o ponto chave para o sucesso da aprendizagem, pois para poder fazer essas escolhas, e bem amparado, o professor deve estar em constante processo de formação, sempre buscando melhores estratégias e se atualizando quanto aos recursos educacionais disponíveis.

Conforme Perrenoud (2000, p. 125), “utilizar novas tecnologias” é uma das dez novas competências para ensinar. A tecnologia vem se aprimorando cada vez mais, e os professores podem aproveitar os novos recursos tecnológicos para auxiliar no ensino dos diversos conteúdos que precisam ser abordados. A partir do aprimoramento das tecnologias, diversos *softwares* educacionais vêm sendo desenvolvidos. Um software educacional da área

¹ Masetto (2003) define estratégia de ensino como o caminho escolhido pelo professor para facilitar os processos de ensino e aprendizagem. Nesse caminho, consideram-se os meios utilizados pelo professor para direcionar o estudante, incluindo a organização do espaço utilizado enquanto sala de aula, os materiais didáticos e recursos tecnológicos como softwares educacionais, estudos de caso, discussão em grupo, e inúmeras opções que ajudam o professor a alcançar os objetivos propostos.

da Matemática, um importante instrumento utilizado nessa pesquisa, é o software GeoGebra^{2 3}. A partir de sua utilização é possível construir e manipular formas geométricas, representações de funções, e diversas construções matemáticas. O software permite trabalhar com a geometria de maneira dinâmica, proporcionando aos estudantes uma melhor visualização e a possibilidade de explorar as construções realizadas, o que colabora para aumentar a compreensão de conteúdos matemáticos.

Planejando estratégias de ensino diversificadas e atualizadas, quanto aos recursos educacionais disponíveis, o professor também deve considerar o interesse dos estudantes. As tecnologias oferecem diversos recursos em *software* e *hardware*, que não necessariamente são do interesse dos estudantes, pois apenas trocam o meio pelo qual resolvem problemas. Neste contexto, os recursos computacionais possuem potencial para aprimorar as aprendizagens, mas o impacto produzido será baixo se não houver mudança nas estratégias de ensino.

Trabalhos recentes apontam o uso de estratégias gamificadas nos processos de ensino e aprendizagem. Busarello et. al (2014) afirmam que há evidências de que a sociedade atual está cada vez mais interessada por jogos, pois além de proporcionar prazer, as dinâmicas dos jogos funcionam como um impulso motivacional para o indivíduo. Nessa lógica, Furió et. al (2013) complementam essa afirmação apontando que o ato de jogar é um meio para que o sujeito desenvolva habilidades de pensamentos e cognição, treinando a memória e a atenção.

Além disso, Prensky (2003) afirma que é preciso considerar a realidade dos estudantes que estão inseridos em um ambiente digital desde crianças. Esse fato provoca uma reflexão sobre uma nova necessidade, que é a união dos conteúdos do currículo com jogos motivadores. O autor considera essa união um fenômeno emergente chamado Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais⁴. Assim, estratégias de ensino que abordem conceitos de jogos podem ser consideradas como elemento motivador para a ocorrência da aprendizagem.

² O GeoGebra é um software livre de geometria dinâmica disponível para download na página oficial do software através do endereço <http://www.geogebra.org>. É possível encontrar o manual oficial do GeoGebra no endereço <https://wiki.geogebra.org/pt/Manual>. Além disso, existem outros tutoriais elaborados por usuários do software disponíveis na página oficial do GeoGebra.

³ No Apêndice B da dissertação é possível encontrar uma apresentação introdutória sobre o software GeoGebra.

⁴ Termo traduzido do original em inglês “*Digital Game-Based Learning (DGBL)*”.

Nesse processo de busca por diferentes estratégias de ensino, é possível abordar atividades que conciliam a gamificação com as tecnologias educacionais⁵. De acordo com Zichermann e Cunningham (2011), os mecanismos encontrados em jogos funcionam como um recurso motivacional, favorecendo o engajamento dos indivíduos nos mais variados aspectos e ambientes. Assim, o professor pode pensar em utilizar estratégias de aprendizagem que abordem os conceitos da gamificação. Para Karl Kapp (2012, p. 32) gamificação é “o uso de mecânicas, estética e pensamentos dos games para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”. Portanto, como grande parte dos seres humanos sente-se fortemente atraída por jogos, pode-se pensar em estratégias que abordem os conceitos da gamificação, tornando assim o ensino mais atrativo e motivando os estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Diante do exposto, essa pesquisa pretende responder a seguinte questão: Como trabalhar a formação continuada de professores que atuam com a matemática a fim de que eles desenvolvam estratégias de ensino a partir da utilização da gamificação aliada ao software GeoGebra?

1.1. OBJETIVO DO TRABALHO

A partir da escolha da questão norteadora, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver e avaliar uma capacitação para professores da educação básica tendo em vista a inserção da gamificação no ensino de matemática aliada ao software GeoGebra.

Buscando organizar o percurso para se alcançar esse propósito, os objetivos específicos são:

- a) Conhecer a percepção dos professores sobre o uso das tecnologias educacionais e dos jogos aplicados nos processos de ensino e aprendizagem.
- b) Elaborar uma capacitação para professores da educação básica sobre o uso do software GeoGebra integrado a elementos de gamificação.
- c) Capacitar um grupo de professores sobre estratégias de gamificação aliadas ao software GeoGebra para a área da Matemática.

⁵ Assume-se neste trabalho que as tecnologias educacionais são produtos de software e/ou hardware desenvolvidos para fins educacionais. Este tema será abordado no capítulo 2.

- d) Avaliar os resultados e produtos desenvolvidos na capacitação a fim de identificar o potencial da gamificação no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados.
- e) Produzir um Guia Didático para a construção de Objetos de Aprendizagem Gamificados para um software educacional.

1.2. ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

A organização deste trabalho foi dividida em oito capítulos. No próximo capítulo apresenta-se um estudo sobre a teoria Construcionista proposta por Seymour Papert, a Transposição Didática sugerida por Yves Chevallard, a Transposição Informática apresentada por Nicolas Balacheff, e sobre o papel das tecnologias educacionais nos processos de ensino e aprendizagem.

O capítulo 3 aborda aspectos sobre a formação de professores, apresentando competências relevantes, a importância da formação tecnológica, e também a importância da formação continuada de professores e qual é o papel da escola nesse processo.

O capítulo 4 traz uma abordagem sobre os principais conceitos da Gamificação na Educação, buscando responder as seguintes questões: O que é Gamificação? Por quê utilizar a Gamificação? Quais são os elementos de jogos? e Como inserir a Gamificação nos processos de ensino e aprendizagem?

No capítulo 5 apresenta-se o percurso metodológico desta pesquisa, descrevendo todas as etapas de seu desenvolvimento e aplicação. No capítulo 6 apresentam-se os resultados a partir da análise dos instrumentos de coleta de dados e dos Objetos de Aprendizagem Gamificados construídos pelos professores.

Por fim, o capítulo 7 traz o produto educacional da dissertação, sendo este um Guia Didático para a construção de Objetos de Aprendizagem Gamificados no Software GeoGebra, seguido do capítulo 8 com as considerações finais sobre o trabalho.

2. SOBRE O PAPEL DO CONSTRUCIONISMO, DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E INFORMÁTICA E DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Por um grande período da história da humanidade os principais meios de transmissão de informações eram a fala, desenhos, sinais de fumaça e gestos, entre outros. Através desses meios as pessoas eram capazes de compartilhar informações e conhecimentos. Com o avanço da sociedade, a escrita foi o primeiro distanciamento significativo da tradição oral utilizada para o compartilhamento de informações. E seguindo esse processo de evolução, o surgimento das mídias digitais pode ser considerado um significativo avanço para melhorar e facilitar os processos de comunicação entre as pessoas, e consequentemente proporcionar melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem (PAPERT, 2008).

De acordo com Kawasaki (2008) existem diversas propostas de incorporação das mídias digitais nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática. E, em todas elas está explícita a possibilidade de superação de um ensino tradicional. Buscando uma alternativa de superação, é possível contar com estratégias que proporcionem ao estudante um ambiente construcionista, no qual o ele possa interagir com o objeto de aprendizagem, construindo seu próprio conhecimento (PAPERT, 2008).

2.1. A TEORIA CONSTRUCIONISTA DE SEYMOUR PAPERT

Ao analisar o contexto histórico da humanidade, percebe-se que algumas áreas da atividade humana passaram por mudanças que aprimoraram seus funcionamentos, como as telecomunicações, os transportes, o lazer, a medicina, entre outros. Entretanto, ao pensar nas mudanças que ocorreram na área educacional, não se pode considerá-las como “grandes mudanças”. Papert (2008, p. 18) afirma que houve um “progresso desigual nas diversas frentes da mudança histórica”, uma vez que é possível observar uma significativa diferença entre a evolução das diversas áreas da atividade humana.

A utilização do computador nos processos de ensino e aprendizagem é considerada por Papert (2008) como uma evolução na educação, abrindo um leque de possibilidades para a melhoria de tais processos. Porém, quando o computador passou a ser introduzido nas escolas, a quantidade era pequena e a administração escolar considerava vantagem

disponibilizar as máquinas àqueles professores que estavam empolgados em utilizá-las como um instrumento de transformação. Mas à medida que o número de computadores foi crescendo, a escola passou a colocá-los em uma única sala de aula, denominada “Laboratório de Informática”, sob a orientação de um professor da área da informática. Nessa lógica, o autor destaca que o passo seguinte foi introduzir um currículo para o computador:

[...] o computador tornou-se uma nova matéria: em vez de mudar a ênfase de currículo formal e impessoal para a exploração viva e empolgada por parte dos alunos, o computador passou a ser usado para reforçar o modo de ser da Escola. O que começara como um instrumento subversivo de mudança foi neutralizado pelo sistema, convertido em instrumento de consolidação. (PAPERT, 2008, p. 51).

Desse modo, a Escola preocupava-se mais com a estrutura do currículo e em possuir um Laboratório de Informática do que em buscar novas alternativas, em conjunto com os professores progressistas, para melhorar os processos de ensino e aprendizagem com a utilização dos computadores. E nessa busca por melhorias por parte dos professores progressistas, pesquisadores da área da educação passaram a realizar pesquisas e a desenvolver softwares educacionais com objetivos de que os recursos tecnológicos pudessem ser aproveitados da melhor maneira possível e, conseqüentemente, promover melhorias. Porém, “A Escola não virá a usar computadores “adequadamente” pelo fato de os pesquisadores apontarem como fazê-lo. Ela virá a usá-los bem (se o fizer algum dia) como uma parte integral de um processo coerente de desenvolvimento.” (PAPERT, 2008, p.52).

Com o objetivo de mostrar aos leitores da obra “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática” um bom exemplo para a utilização do computador em sala de aula pelas crianças, Seymour Papert (2008) aborda a utilização da Linguagem LOGO, sendo essa uma ferramenta educacional de programação desenvolvida por ele mesmo. LOGO foi desenvolvida com o objetivo de permitir às crianças realizarem atividades de programação. A linguagem consiste em dar movimentos geométricos a uma tartaruga, e esses movimentos são representados na tela do computador a partir de linhas, que vão formando figuras geométricas. Para que a tartaruga se movimente as crianças devem informar os comandos de programação do tipo “PARAFRENTE” e “PARADIREITA”, por exemplo. Além disso é preciso informar quantas vezes a tartaruga deverá realizar esse movimento, inserindo o número de vezes no comando, como “PARAFRENTE 1” e “PARAFRENTE 50”.

Ao utilizar a linguagem LOGO em uma abordagem pedagógica, conforme o exemplo apresentado por Papert, percebe-se que cada estudante interage e constrói figuras no software conforme sua criatividade, pois possui liberdade para realizar as construções. Além disso, é possível representar a velocidade de um objeto com uma variável e elaborar fórmulas para variá-la, utilizar ângulos, além de outras possibilidades de utilizar conceitos matemáticos nas construções. Mais que isso, é possível perceber a Matemática de uma forma diferente, que pode ser usada intencionalmente como fonte de poder para realizar projetos importantes e profundamente pessoais (PAPERT, 2008).

Papert (2008, p. 60) define a habilidade de computação como “o hábito de usar o computador para fazer o que quer estar fazendo”. E para o autor, ao colocar os computadores em um laboratório de informática e tornar a informática uma “disciplina de currículo”, na qual os estudantes aprendem noções de informática ou como utilizar as ferramentas de um software específico, desconsidera-se o principal objetivo da informática na educação, que é proporcionar a aprendizagem a partir da criatividade e liberdade de construção pelos estudantes, possibilitando a utilização de conceitos matemáticos, criação de modelos e fórmulas conforme sua necessidade e interesse.

Porém, o autor não faz essa crítica aos laboratórios de informática com o objetivo de afirmar que a aprendizagem não poderá ocorrer dentro dessa sala de aula (PAPERT, 2008, p. 61):

A crítica do laboratório de informática como neutralizando o computador não deve ser tomada como uma negação de que os computadores em uma sala de aula separada possam ser utilizados de formas maravilhosas – contando que se permita que a sala separada torne-se um ponto de encontro de ideias que anteriormente foram mantidas separadas.

O que Papert está querendo dizer com essa afirmação é que muito vai depender da forma que uma intervenção pedagógica será abordada pelo professor. Apenas colocar o estudante frente a um computador não garante que ocorra a aprendizagem. Portanto, se a estrutura que a escola dispõe é de um laboratório de informática, será preciso desenvolver uma proposta que proporcione a aprendizagem aos estudantes a partir da criatividade e liberdade de construção, conseguindo desenvolver determinados conceitos e atingir os objetivos de aprendizagem propostos pelo professor.

Defendendo a utilização do computador nos processos de ensino e aprendizagem, onde é preciso proporcionar um ambiente em que o sujeito possa construir seu conhecimento, Papert desenvolveu a teoria Construcionista. Para isso o autor se baseou na teoria Construtivista de Jean Piaget, mas acabou se distanciando da Psicologia do Desenvolvimento, pensando em alinhar uma teoria mais voltada para a intervenção pedagógica (PAPERT, 2008, p. 137):

[...] o construcionismo, minha reconstrução pessoal do construtivismo, apresenta como principal característica o fato de examinar mais de perto do que outros ismos educacionais a ideia da construção mental. Ele atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorre na cabeça, tornando-se assim uma concepção menos mentalista.

Papert (2008) afirma que a atitude construcionista busca ensinar de maneira a produzir uma maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. Isso não significa que a solução é reduzir a quantidade de ensino, mas sim promover uma mudança na maneira de ensinar. Para tentar exemplificar, Papert faz uma comparação ao seguinte provérbio africano: “se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar.” (PAPERT, 2008, p. 134). Além disso:

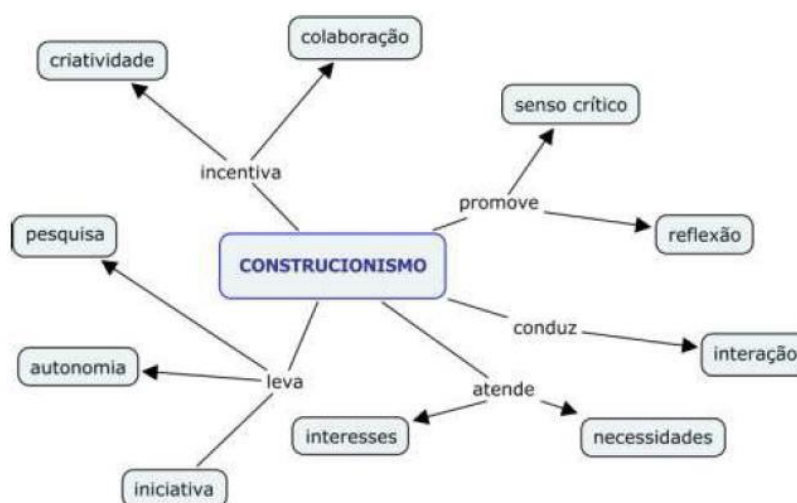
O construcionismo é construído sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam; a educação organizada ou informal poderá ajudar mais a certificar-se de que elas estarão sendo apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços. O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que ajudará a obter mais conhecimento (PAPERT, 2008, p.135).

Nesse sentido, e ainda considerando a comparação que o autor faz entre a atividade construcionista e o provérbio africano, além de saber pescar é fundamental possuir bons instrumentos de pesca. Isso também se aplica aos processos de ensino e aprendizagem, pois também é preciso de bons recursos para que a aprendizagem ocorra. Assim sendo, os computadores são instrumentos que permitem aos estudantes realizarem atividades de maneira construcionista.

Papert afirma que no construcionismo a construção do conhecimento só acontece quando o sujeito constrói um objeto de seu interesse, seja um desenho, uma imagem, um texto, um mapa ou um programa de computador. O autor também defende a importância da

interação entre o estudante e o objeto para que o conhecimento seja construído. Além disso, também é importante que a aprendizagem ocorra dentro de um contexto de descobertas, de experiências e novos contatos motivados pelo diálogo em um ambiente propício (SCHELLER, VIALI e LAHM, 2014). Para que ocorra a construção do conhecimento, os autores apontam alguns elementos essenciais da teoria construcionista de Seymour Papert, conforme Figura 1.

Figura 1 - Elementos essenciais da abordagem Construcionista de Papert



Fonte: SCHELLER, VIALI, LAHM (2014)

Conforme a Figura 1, o construcionismo incentiva a criatividade e colaboração, promovendo o senso crítico e a reflexão. Além disso, e atendendo aos interesses e necessidades dos estudantes, um ambiente construcionista é capaz de conduzir os estudantes à interação, levando-os à pesquisa, autonomia e iniciativa nos processos de ensino e aprendizagem.

Assim sendo, a primeira ideia de Papert foi preparar a mente dos estudantes para evocarem outras invenções muito mais estimulantes a serem ainda criadas. A ideia principal não é defender uma invenção particular como sendo “a” solução para “o” problema da educação, mas sim fazer com que cada exemplo ou situação sirva como um indicador para uma vasta área de novas oportunidades de invenção educacional. Logo, o autor define que a forma certa e natural de aprender é “incitar a imaginação a inventar alternativas.” (PAPERT, 2008, p. 45).

Dessa forma, a principal ideia da teoria construcionista vai ao encontro dos objetivos deste trabalho. A utilização do computador a partir de um software educacional pode ser empregada para incentivar os professores na construção de Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAGs)⁶ e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. Consequentemente, os estudantes podem fazer o uso desses recursos interagindo com o objeto de ensino para construir o conhecimento e promover sua aprendizagem.

2.2. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A escola e o sistema escolar possuem um importante papel na transmissão da cultura e do saber estabelecido. Contudo, é evidente que existem consideráveis diferenças entre o que é entendido como saber e o que é ensinado em sala de aula (PINHO ALVES, 2000). Para compreender esse processo de transformações dos saberes, uma alternativa é a utilização do conceito de transposição didática abordado por Yves Chevallard.

Para definir o conceito de Transposição Didática é importante considerar alguns conceitos introdutórios. Chevalard introduz o assunto fazendo algumas considerações sobre relação didática, intenção didática, conhecimento utilizado e conhecimento ensinável. Para ele, esses conceitos introdutórios são de fundamental importância para definir o conceito da Transposição Didática.

É evidente que as teorias científicas iniciam a partir de fatos⁷ e devem retornar a eles em sua última instância. Para Chevallard (2014) isso é algo natural e, no dia a dia, as pessoas podem fazer o mesmo. Porém, a ciência tem sua própria maneira de lidar com esses fatos, fazendo toda a diferença. A ciência, vendo o mundo de forma diferente, se preocupa com os fenômenos, e não com os fatos.

Segundo Chevallard, os fenômenos são construções teóricas. De modo um pouco mais simples, o autor afirma que “o reino dos fenômenos é a contrapartida teórica ao mundo

⁶ De acordo com Alves e Teixeira (2014), OAGs são estruturados em jogos ou abordam alguns elementos dos mesmos. Para que os objetos de aprendizagem se tornem gamificados é preciso adaptar seu design, adotando algumas características específicas de jogos de acordo com os objetivos que se pretende atingir com determinada atividade.

⁷ Para Chevallard(2014), os fatos são o material de que essencialmente é feito o mundo de um jornalista ou policial. Por exemplo, quando uma telha cai de um telhado sobre a sua cabeça, isso é apenas um fato. Mas a ciência não está preocupada com esse fato em particular, e sim com os fenômenos relacionados a esse fato. A física preocupa-se com os fenômenos relativos à queda dos corpos pesados, e a medicina estuda outros fenômenos relacionados às consequências da telha caindo na sua cabeça.

multifacetado dos fatos empíricos” (p. 5). O autor ainda afirma que os fenômenos referem-se aos fatos que a teoria permite definir em sua própria linguagem e conceitos. Além disso, os fatos dão origem à teoria, que vai se elevando a um mundo próprio.

Para explicar um pouco sobre as origens da transposição didática Chevallard introduz o conceito de relação didática, sendo essa a relação entre o professor e o estudante. Para muitos, essa relação parece ser binária, mas para o autor essa relação é ternária, pois “une três e não dois objetos a saber: o professor, o ensino e, por último, mas não menos importante, o conhecimento; ou, para ser ainda mais preciso, o conhecimento ensinado” (2014, p. 6). Assim, o motivo pelo qual precisamos incluir o conhecimento sobre a relação didática é que das relações que ocorrem entre o professor e o estudante, são poucas as que se realizam apenas pelo que o professor e os estudantes concebem como pessoas livres do contexto.

Chevallard (2014) ainda destaca que o verdadeiro problema não é decidir se devemos ou não incluir o conhecimento na relação didática. E essa é uma situação bastante complexa, pois retrata um dos maiores problemas da didática da matemática, que é o problema da transformação do conhecimento dentro da noosfera, ou seja, do sistema de ensino. Além disso, é importante considerar que o conhecimento é o ingrediente essencial da vida didática e também um dos mais frágeis de seus constituintes.

Além da relação didática, existem outros tipos de situações sociais em que duas pessoas interagem e que envolve um corpo de conhecimento. Dois exemplos de outras relações sociais são quando alguém vai ao mecânico consertar seu carro, ou ao médico buscar uma orientação sobre sua saúde. Nessas duas situações, a relação que existe é ternária, pois algum conhecimento está envolvido na interação entre duas pessoas. Porém, para o mecânico ou para o médico, a pessoa não foi até ele para aprender sobre mecânica de automóveis ou medicina, mas sim para consertar o carro ou restaurar a saúde. E será dessa maneira que o conhecimento será utilizado pelos profissionais, nem para ser ensinado e nem para ser aprendido (CHEVALLARD, 2014).

Na maioria das situações conforme os exemplos mencionados é verdade que uma das pessoas envolvidas sabe mais que a outra, no contexto de interesse. Porém, segundo Chevallard (2014, p.7), “O mero encontro de quem sabe com quem não sabe não é, portanto, característica da relação didática”. Assim, o que difere uma relação ternária de uma relação

didática é a intenção de ensinar, ou melhor, a intenção didática, pois um dos dois sujeitos envolvidos deve ter a intenção de ensinar alguma coisa, como por exemplo, a Matemática.

Porém, ainda de acordo com Chevallard, se a aprendizagem ocorre, ou não, continua sendo um problema, pois o ensino vai depender principalmente da existência de alguma intenção de ensinar. Portanto, a didática da matemática não pode ser resumida a uma teoria de aprendizagem, mesmo que esteja preocupada com os fatos da aprendizagem. Será preciso explicar em termos de fenômenos didáticos.

Outro aspecto que é preciso tratar para chegar ao conceito da transposição didática é sobre o conhecimento. O mesmo não foi concebido para ser ensinado, mas para ser usado. E ensinar um conhecimento para alguém, além de não ser uma tarefa fácil, é algo altamente artificial.⁸ Nesse sentido, Chevallard (2014, p. 9) afirma que “A transição do conhecimento considerado como uma ferramenta a ser posto em prática, para o conhecimento como algo a ser ensinado e aprendido, é precisamente o que eu tenho chamado de transposição didática do conhecimento”.

Após alguns conceitos introdutórios terem sido abordados, como a relação didática, a intenção didática, o conhecimento utilizado e o conhecimento ensinável, o que Yves Chevallard define como Transposição Didática passa a ser tratado de forma mais objetiva, a seguir. Para o autor, a transposição didática é o conjunto de ações que torna um saber sábio em saber ensinável:

Um conteúdo do saber que foi designado como saber a ensinar, sofre a partir daí, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho” que transforma um objeto do saber a ensinar em objeto de ensino é denominado de transposição didática (CHEVALLARD, 2000, p. 45).

Em outras palavras, a transposição didática pode ser entendida como uma passagem do saber científico ao saber ensinável. Entende-se que para que ocorra essa passagem é preciso de uma transformação do saber, mas não apenas como uma mudança de lugar ou de nome, mas sim como uma adaptação para que esse saber possa ser ensinado e compreendido pelos estudantes, tornando-se um Saber Ensinado.

⁸ Chevallard (2014, p. 9) define o ensino como “um processo pelo qual as pessoas que não conhecem algum conhecimento irão aprendê-lo e, assim, vir a conhecê-lo”.

De acordo com Pinho Alves (2000) o termo saber é utilizado como um objeto sujeito a transformações. Esse saber vai assumir três níveis dentro do processo da transposição didática: o saber sábio, o saber a ensinar e o saber ensinado. Para que o saber passe por esses três níveis será preciso a presença de grupos sociais que respondem pela existência de cada um deles. E esses grupos, que se interligam, coexistem e se influenciam, fazem parte de um ambiente mais amplo, denominado noosfera.

O saber sábio é compreendido como o produto do trabalho do cientista ou intelectual a partir de fatos e fenômenos da natureza. Quando esse saber é aceito e estabelecido pela comunidade intelectual, ele passa por um processo transformador denominado de Transposição Didática. A partir desse processo, o saber sábio será transfigurado em um novo saber, o saber a ensinar. Nessa lógica, o saber a ensinar será uma transformação do saber sábio em algo organizado e hierarquizado, como livros-textos, manuais de ensino, entre outros (PINHO ALVES, 2000).

Passando novamente por um processo de transformação, o saber a ensinar transforma-se em um saber ensinado, podendo ser utilizado no ambiente escolar. Isso ocorre a partir do momento em que o professor baseia-se no saber a ensinar, a partir de livros e manuais, para planejar suas aulas. Essa transposição do saber a ensinar ao saber ensinado é entendida como uma Transposição Interna do Saber, e a transposição do saber sábio ao saber a ensinar é entendida como uma transposição externa do saber (PINHO ALVES, 2000).

Para que o processo da transformação do saber seja realizado da melhor forma possível, Chevallard e Johsua (1992, apud PINHO ALVES, 2000) estabeleceram algumas diretrizes para nortear essas transformações. O objetivo dessas diretrizes foi facilitar a análise dos diferentes saberes e se enunciaram conforme segue:

- Regra 1: Modernizar o saber escolar

Como o desenvolvimento e crescimento da produção do saber científico são intensos, a modernização se faz necessária. A formação de futuros profissionais precisa estar sempre sendo modernizada a partir de novos modelos, teorias, interpretações, entre outros.

- Regra 2: Atualizar o saber a ensinar

A partir do crescimento da produção científica o currículo escolar também deverá ser modernizado para acompanhar o desenvolvimento científico.

- Regra 3: Articular o saber “velho” com o saber “novo”

O saber novo se apresenta com o objetivo de esclarecer melhor o saber antigo, por isso, a introdução de objetos do saber “novo” ocorre melhor se for articulada com os “saberes velhos”.

- Regra 4: Transformar um saber em exercícios e problemas

A gama de exercícios e problemas a partir do saber sábio é muito grande, assim, é preciso explorá-los da melhor forma possível com o objetivo de tornar o saber mais compreensível.

- Regra 5: Tornar um conceito mais compreensível

Com o intuito de facilitar o aprendizado no contexto escolar, os conceitos e definições mais elaborados e com grau de dificuldade mais significativo, devem passar por um processo de transformação que os tornem mais compreensíveis.

Ainda de acordo com Pinho Alves (2000), as regras da Transposição Didática são necessárias em todo o processo de transformação do saber sábio em saber ensinado. Essas diretrizes devem ser seguidas com o intuito de tornar os processos de ensino e aprendizagem o melhor possível. No ambiente escolar, para transformar o saber a ensinar em saber ensinado, o professor também precisa considerar essas regras. A utilização de recursos disponíveis, como as tecnologias educacionais a partir de softwares matemáticos, se apresenta como uma das possibilidades que o professor tem para realizar a transposição didática.

Chevallard entende esse processo de transformação do saber como uma construção do objeto de ensino, e este envolve a criação de novas personalizações, contextualizações e localizações temporais pelo professor dentro da situação de ensino. Além disso, os processos de ensino e aprendizagem estão em constante evolução, por isso, o professor sempre precisa reavaliar sua prática pedagógica, reformulando-a a todo o momento com o objetivo de aprimorá-la. Também é preciso garantir que a distância entre o saber científico e o saber a ser ensinado não modifique a natureza do saber de origem. Para Chevallard, esse processo de análise da evolução do saber por meio da transposição didática é denominado vigilância epistemológica, possibilitando uma prática pedagógica mais reflexiva e questionadora (MARQUES, 2014).

Outro aspecto importante sobre o Saber a Ensinar é a aquisição de um “selo de qualidade”, definido por Chevallard como Terapêutica. Esse processo é constituído por

testes a partir de sua aplicação em sala de aula, se mantendo nos processos de ensino apenas ações e propostas que proporcionam bons resultados (MARQUES, 2014). Nesse processo, Chevallard (2014) caracteriza o professor como um instrumento de divulgação do saber, não realizando a transposição didática, mas participando de uma etapa dela.

Ensinar é um grande desafio e possui uma profunda relação com a sociedade, pois nem sempre o sistema de ensino vai satisfazer as expectativas da sociedade, podendo ser acusado por falhar em replicar de forma exata os costumes intocáveis de um grupo social. Muitos têm a concepção de que o conhecimento não deve ser questionado, porém, Chevallard (2014, p. 14) afirma que para o bem da causa “o ensino fundamenta-se em um contrato com a sociedade e na violação desse contrato. A escola é uma utopia malfadada no coração da sociedade”.

Portanto, ensinar algo a alguém dentro de diversos grupos da sociedade pode ocasionar a violação desse contrato, pois as relações do conhecimento variam de grupo para grupo da sociedade fora da escola (CHEVALLARD, 2014). Nesse sentido, é tarefa da didática tentar tornar os mecanismos de ensino possíveis, buscando o benefício das nossas sociedades. Assim, e ainda de acordo com o autor, a partir da teoria da transposição didática pode-se tentar dar uma passo adiante.

2.3. TRANSPOSIÇÃO INFORMÁTICA

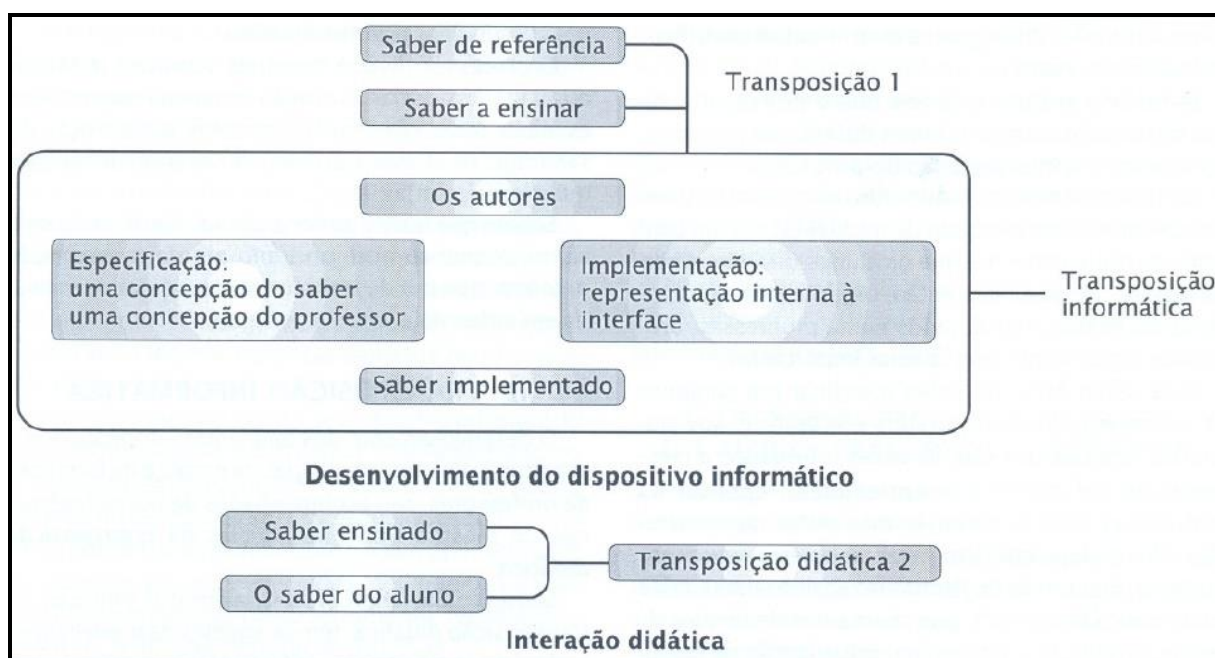
A Transposição Informática, que segue a ideia da Transposição Didática de Chevallard (2014), se preocupa em como incluir e lidar com as tecnologias na aprendizagem. A Teoria da Transposição Informática proposta foi por Balacheff (1994) e avalia o domínio de validade epistemológica dos dispositivos informáticos para a aprendizagem.

Ao avaliar a validade epistemológica de um dispositivo informático é preciso considerar o domínio de problemas ao qual o ambiente dá acesso, as características funcionais e semióticas da interface, a coerência interna e a tolerância do dispositivo (BALACHEFF, 1994). Considerando esses aspectos é possível determinar qual seria o tipo de saber que o estudante poderá construir. Segundo Chevallard (1991, apud ALMOULOU, 2007, p.7), “trata-se de saber quais aprendizagens seriam potencialmente possíveis, mas

também responder a questão relacionada com o processo didático em sala de aula e com a validade do dispositivo informático no sistema didático”.

Nesse sentido, é essencial o problema da transformação dos conhecimentos nos processos de representação no ambiente informático. Isso porque os fenômenos que lhe são associados são susceptíveis de se combinarem aos da Transposição Didática. (ALMOULOU, 2005). Na Figura 2, Almouloud esquematiza os principais passos da transposição informática e a situa dentro do contexto da transposição didática.

Figura 2 - Passos principais da Transposição Informática



Fonte: Almouloud, 2005.

Com o objetivo de explicitar o esquema da figura 2, Almouloud (2005) afirma que o primeiro passo da transposição informática é identificar o saber a ensinar, para então especificar a arquitetura do ambiente informático de aprendizagem. Isso engaja concepções dos “autores” sobre os conhecimentos e os meios de ensino. Além disso, o autor ainda afirma que é preciso levar em conta as exigências e obstáculos quanto às características do dispositivo informático.

Para o desenvolvimento de ambientes informáticos de aprendizado é preciso considerar a especificação dos modelos dos conhecimentos, sua formalização, e sua representação simbólica. Segundo Almouloud (2005, p. 54),

O problema da transformação dos conhecimentos nos processos de representação no ambiente informático é essencial, pois os fenômenos que lhe são associados são susceptíveis de se combinarem, de modo complexo, aos da **transposição didática**. O problema da **transposição informática** é o do *domínio de validade epistemológica* (Balacheff, 1994) dos dispositivos informáticos para a aprendizagem humana.

Portanto, a transposição informática situa-se dentro do processo da transposição didática no momento do desenvolvimento de dispositivos informáticos, conforme a Figura 2. Para a elaboração de modelos bastante significativos para a aprendizagem, é preciso contar com a colaboração de especialistas de diferentes áreas do conhecimento (informática, psicologia, didática da matemática, ciências da educação) (ALMOULOU, 2005). Assim, reconhece-se a importância da transposição didática e informática no desenvolvimento de programas educativos informatizados para a aprendizagem humana.

Para que a ocorrência da aprendizagem possa ser efetiva dentro do contexto da transposição informática, algumas questões devem ser consideradas pelo professor. Almouloud (2005) destaca quatro questões sobre o uso de ambientes computacionais em sala de aula, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Questões sobre o uso de ambientes computacionais em sala de aula

QUESTÕES SOBRE O USO DE AMBIENTES COMPUTACIONAIS EM SALA DE AULA	
QUESTÃO	O QUE CONSIDERAR
1) Qual é o saber ou conhecimento que queremos ensinar?	Se o professor optou pela utilização do recurso informático, ele precisa definir uma estratégia pedagógica em função dos objetivos de ensino e dos recursos que dispõe. Para fazer essa escolha, o professor deve possuir uma formação que lhe permita ter um mínimo de conhecimento sobre os principais softwares educativos.
2) Quais são os objetivos de ensino e aprendizagem?	O principal objetivo em relação à utilização dos ambientes informáticos na educação é oportunizar aos estudantes condições propícias à construção de conhecimentos e à superação de dificuldades de ensino e aprendizagem.
3) A respeito dos efeitos da transposição informática	Há uma diferença entre o conhecimento construído a partir de uma intervenção com um dispositivo informático e o conhecimento construído em outro contexto. Por esse motivo, o professor deve realizar uma análise didática e epistemológica sobre os conhecimentos que os estudantes construiriam dentro de um ambiente informático, considerando quais são os efeitos de ensino e aprendizagem com o uso de um software educativo, e também quais são suas limitações. Além disso, o professor precisa considerar quais são os efeitos da transposição informática sobre os conhecimentos construídos a partir da interação com esse software.
4) A respeito do tipo de ajuda oferecido pelo software e do papel do professor	Um software educativo não é acompanhado de todos os parâmetros didáticos, e nem todo o amparo pedagógico necessário para o ensino e aprendizagem. Além disso, o software não é considerado um componente no sistema didático, mas sim um acompanhante dos três componentes (saber, professor e aprendiz). Portanto, o professor deve analisar se o software oferece algum tipo de ajuda ao estudante, para então pensar nas situações didáticas que pode propor aos estudantes.

Fonte: Almouloud, 2005.

Desse modo, as questões elencadas por Almouloud (2005) devem ser consideradas pelo professor no momento de escolher qual é a estratégia de ensino mais adequada para cada momento do processo de aprendizagem. Mesmo optando pela utilização de recursos computacionais, suas características, possibilidades e limitações devem ser analisadas. Nesse mesmo sentido, reconhece-se a importância da transposição informática nos processos de ensino e aprendizagem.

2.4. TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Nos dias atuais percebe-se que o uso das tecnologias em situações do cotidiano é muito comum e frequente pelos cidadãos. Além disso, Bastos et al. (2015) afirmam que o acesso a essas tecnologias digitais está cada vez mais intenso na sociedade. Assim, a utilização dessas tecnologias em sala de aula deveria ser tão natural quanto sua utilização em situações do cotidiano.

Segundo Valente (1999), um dos elementos essenciais para abordar a informática na educação é o computador. Para ele, a atividade com a utilização do computador pode ser feita de duas maneiras: para continuar transmitindo a informação para o estudante, e para criar condições para que o estudante construa seu conhecimento.

Nesse contexto, verifica-se que inicialmente o computador foi pensado para ser uma máquina de transmissão de informações. Posteriormente ele passou a ser utilizado de forma diferente, para a construção do conhecimento. Isso é verificado quando o computador propicia condições para o estudante descrever a resolução de problemas, utilizando a linguagem de programação, refletindo sobre os resultados obtidos e buscando novos conteúdos e estratégias de ensino (VALENTE, 1999).

Nessa perspectiva, a utilização do computador em práticas pedagógicas de forma planejada permite aos estudantes o desenvolvimento de competências de maneira autônoma, pois vão acabar se deparando com diferentes problemas e variadas ferramentas de investigação. Além do mais, o uso das tecnologias, especialmente por meio do computador e da internet, permite um rápido acesso às diferentes informações publicadas por diversas fontes no meio acadêmico, facilitando a pesquisa pelos estudantes. Portanto, essas práticas podem permitir que o estudante desenvolva competências de análise e reflexão, abertura ao mundo, organização do pensamento, trabalho simultâneo com colegas situados em diferentes

lugares do mundo e uma vasta gama de possibilidades (MISKULIN e PIVA JR, 2007, apud SILVA e PENTEADO, 2013).

Para Papert (2008, p. 74) o computador é um importante recurso tecnológico que pode auxiliar e estimular os estudantes nos processos de ensino e aprendizagem:

O computador é um dispositivo técnico aberto que estimula pelo menos alguns estudantes a avançar seu conhecimento até onde puderem, dando realce ao projeto por meio de uma ilimitada variedade de “efeitos”. Assim, aprender mais sobre técnicas de computação torna-se parte do projeto de uma forma que não ocorreria com o papel e o lápis.

Contudo, para que a utilização do computador seja significativa nos processos de ensino e aprendizagem é preciso que o mesmo seja utilizado por meio de uma proposta pedagógica com o intuito de auxiliar o ensino. Nesse contexto, os softwares educacionais assumem um papel importante, pois os mesmos são desenvolvidos com o intuito de alcançar esse objetivo, ou seja, auxiliar os processos de ensino e aprendizagem. E com o avanço das tecnologias, é cada vez maior o número de softwares educacionais disponíveis. Além disso, as funcionalidades dos softwares educacionais vêm sendo atualizadas e aprimoradas ao mesmo tempo em que ocorrem os avanços tecnológicos na sociedade, aumentando, assim, as possibilidades de utilização dos mesmos a favor da aprendizagem.

Na Matemática, são diversos os softwares disponíveis para auxiliar o ensino dos diferentes conteúdos como, por exemplo, funções, probabilidade, álgebra, geometria, cálculo, entre outros. Além do mais, Da Silva e Penteado (2013) destacam que a literatura sobre a Educação Matemática relacionada às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aborda temas relacionados à resolução de problemas e a modelagem matemática, por exemplo.

Nesse sentido, é possível que os softwares motivem uma interação entre o sujeito e o objeto, possibilitando que o estudante assuma uma postura mais ativa nos processos de ensino e aprendizagem. E essa motivação que o software pode proporcionar na aprendizagem de matemática é essencial, ainda mais pelo fato de muitos estudantes considerarem a matemática como uma disciplina de difícil entendimento. Essa dificuldade apresentada pelos estudantes na aprendizagem de conteúdos matemáticos pode provocar certo desinteresse e desmotivação em relação à aprendizagem. Segundo Barbosa (2008, p. 24):

A desmotivação dos alunos e o desinteresse explícito por aquilo que se pretende ensinar ou qualquer outro comportamento inadequado, por vezes não são mais do que chamamos de atenção ao professor sobre os seus métodos de ensino ou sobre estratégias de relação na aula.

Segundo Barbosa (2008), se os estudantes não vêm demonstrando interesse pelas aulas, o professor deve repensar sobre sua metodologia de ensino, ou seja, no que pode mudar e melhorar para que se interessem mais por suas aulas. Assim, uma possível alternativa que pode contribuir para a motivação dos estudantes e, conseqüentemente, para o ensino na disciplina, é através da utilização das tecnologias educacionais no ambiente escolar.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, as tecnologias educacionais assumem um importante papel ao se tratar da motivação dos estudantes em relação à aprendizagem:

A tecnologia é um instrumento capaz de aumentar a motivação dos alunos, se a sua utilização estiver inserida num ambiente de aprendizagem desafiador. Não é por si só um elemento motivador. Se a proposta de trabalho não for interessante, os alunos rapidamente perdem a motivação (BRASIL 1997, p. 157).

Nesse sentido, o despertar da motivação dos estudantes e, conseqüentemente, a ocorrência da aprendizagem, depende da maneira como as tecnologias educacionais são abordadas no ambiente escolar. Dessa forma, é importante que o professor sinta-se capaz e disposto a planejar o ensino com aporte tecnológico. Isso implica em tomar certo cuidado de observar e definir o melhor momento e o método de ensino mais adequado para inserir o computador em suas aulas, para que possa favorecer a aprendizagem.

Sendo assim, para que seja possível promover a aprendizagem com a utilização do computador é preciso pensar sobre o papel do professor nesse processo. Desse modo, e de acordo com Valente (1993), a função do computador deve estar associada à promoção da aprendizagem. Conseqüentemente, o professor deixa de ser quem apenas repassa o conhecimento para os estudantes, passando a ser quem cria ambientes de aprendizado e facilita o processo pelo qual o estudante constrói conhecimento.

Nessa perspectiva é preciso trabalhar a formação de professores de forma a incentivá-los na busca por estratégias de ensino e aprendizagem que contem com o suporte

dos recursos tecnológicos. Assim, abordar os conteúdos do currículo com o auxílio das tecnologias educacionais pode ser uma significativa estratégia para promover a aprendizagem.

3. SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR

Assim como vão ocorrendo mudanças e avanços na sociedade, a atuação dos professores também vai se remodelando, já que esses avanços também influenciam o contexto educacional. Nesse processo de mudança e busca por novos modelos, o professor precisa explorar estratégias de ensino e aprendizagem para estimular os estudantes no desenvolvimento de suas habilidades. Além disso, são os professores quem têm a possibilidade e importante tarefa de interferir positivamente no processo educacional e na formação dos estudantes (JUNCKES, 2013).

Nesse processo de intervenção, o professor precisa definir a estratégia de ensino mais adequada e escolher qual é o recurso educacional mais apropriado para promover a aprendizagem. Assim, a formação de professores é um dos principais elementos para o sucesso da aprendizagem, pois para poder fazer as melhores escolhas sobre como ensinar, é importante que constantemente estejam buscando formação continuada e, conseqüentemente, se atualizando sobre sua profissão.

3.1. FORMAÇÃO DOCENTE

A formação de professores e seus saberes vêm se tornando um assunto cada vez mais discutido e abordado na sociedade. De acordo com Novoa (1992, apud WENGZYNSKI e TOZETTO, 2012), é fundamental conhecer o professor, sua formação básica e a construção de sua carreira profissional, para que seja possível compreender as práticas pedagógicas dentro da escola. Além disso, se tornar professor é um processo de longa duração e de novas aprendizagens. Assim, o desenvolvimento profissional do professor a partir de formação continuada é um processo que acontece no decorrer da atuação docente, possibilitando um novo sentido à prática pedagógica, contextualizações de novas circunstâncias e ressignificação da atuação do professor.

No sentido de atualização na profissão docente, e também a partir das reformas que vêm ocorrendo na sociedade com o objetivo de melhorias nas diversas áreas do conhecimento, os professores confrontam-se com dois importantes desafios. Para Thurler (2002, p. 89), esses desafios se resumem em “reinventar sua escola enquanto local de trabalho e reinventar a si próprios enquanto pessoas e membros de uma profissão”. Eles

precisam vivenciar situações em que as condições de trabalho e contextos profissionais são diferentes do que estão acostumados. Assim, muitas vezes diferentemente do que aprenderam em seu ofício, precisarão assumir diversos desafios intelectuais diante do contexto escolar.

A autora ainda afirma que os professores devem assumir uma nova postura frente a esses desafios:

[...] eles precisarão não apenas pôr em questão e reinventar práticas pedagógicas, como também reinventar suas relações profissionais com os colegas e a organização do trabalho no interior da sua escola. A introdução de novos objetivos de aprendizagem e de novas metodologias de ensino não lhes permitirá mais organizar seu ensino em torno de uma sucessão rígida de lições e fichas de trabalho, e sim os obrigará a inventar permanentemente arranjos didáticos e situações de aprendizagem que respondam melhor à heterogeneidade de necessidades de seus alunos (THURLER, 2002, p. 89).

Ainda de acordo com Thurler (2002), enfrentar esses desafios é uma operação difícil e delicada. E para ter sucesso é preciso que os professores sejam vistos como atores plenos de um sistema em que devem contribuir para transformar, e não apenas como executores e transmissores do conhecimento. Eles precisam engajar-se ativamente, mobilizando o máximo de competências com o objetivo de que as mesmas possam ser construídas em curto ou médio prazo, e da melhor maneira possível.

Ao se falar sobre competências, depara-se com a situação de que cada pessoa as desenvolve de maneira diferente no sentido de resolver problemas e superar situações do cotidiano. Alguns exemplos disso são como alguém pensa em uma rota para chegar a algum lugar, desenvolvendo competências de mapeamento, ou como alguém constrói ferramentas, desenvolvendo competências matemáticas e lógicas. Diante disso, os professores precisam reconhecer suas próprias competências individuais, considerando suas possibilidades e limitações, para então se inserir como educadores em atividades pedagógicas, e então desenvolverem competências para ensinar (PERRENOUD, 2000).

Nesse sentido, Perrenoud (2000) afirma que é preciso agir de maneira a buscar o desenvolvimento de competências que ainda não foram construídas. Além disso, também é preciso adequar e melhorar as competências já construídas visando sua melhoria a favor da aprendizagem. Esse processo de reflexão e autoavaliação que o professor precisa realizar

deve impulsioná-lo a buscar formação continuada, contribuindo no seu desenvolvimento profissional enquanto educador.

Para o desenvolvimento de competências para ensinar é essencial que haja uma relação do professor com o conteúdo a ser ensinado. Assim, para ensinar algo, o professor precisa organizar os conteúdos a serem trabalhados para favorecer a assimilação dos mesmos pelos estudantes a partir da utilização de estratégias pedagógicas diferenciadas. Nesse sentido, Perrenoud (2000) ainda afirma que o desenvolvimento de competências não ocorre sem a utilização de conteúdos e saberes.

Ainda de acordo com Perrenoud (2000), as competências referem-se ao domínio prático do professor em relação aos tipos de tarefas e situações. E sobre o desenvolvimento das mesmas, o autor elencou dez competências para ensinar, listadas abaixo, que considera necessárias aos professores para ensinar com base em sua teoria:

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem
2. Administrar a progressão das aprendizagens
3. Conhecer e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação
4. Envolver os estudantes em sua aprendizagem e em seu trabalho
5. Trabalhar em equipe
6. Participar da administração da escola
7. Informar e envolver os pais
8. Utilizar novas tecnologias
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão
10. Administrar sua própria formação contínua

Assim, se o professor seguir essas dez competências para ensinar ele estará exercendo sua profissão a favor da promoção da aprendizagem (PERRENOUD, 2000). Porém, essa não é uma tarefa simples, pois é preciso de muita dedicação para desenvolver essas competências e, além disso, os professores precisam enfrentar certas barreiras. Um exemplo que se pode mencionar é a dificuldade apresentada por alguns professores em introduzir as tecnologias em sua prática pedagógica.

No ambiente escolar uma mudança será possível se for construída coletiva e progressivamente. Para Thurler (2007, p. 94) “a responsabilidade individual transforma-se em responsabilidade coletiva”. Assim, em um sistema escolar que permite a cooperação, o

sentido da mudança é construído de modo progressivo e interativo. Os professores podem desenvolver práticas pedagógicas e estratégias cada vez mais eficazes, buscando e compartilhando com uma rede profissional, com fácil acesso a ferramentas.

Fullan (1999, apud THURLER, 2007, p. 97) afirma que o destino de uma inovação pedagógica vai depender de como os professores pensam e fazem, pois “são eles que põem em prática, junto com seus alunos e por sua maneira de conceber e gerir cotidianamente situações de ensino-aprendizagem, as novas ideias obtidas da pesquisa, das escolas-piloto ou dos movimentos pedagógicos”. Nesse sentido os professores possuem um importante papel nos processos de ensino e aprendizagem, tendo a responsabilidade desenvolver competências profissionais que lhes permitam enfrentar os desafios que se apresentam na comunidade escolar no decorrer da evolução da sociedade. Além disso, Thurler (2007) afirma que devido às intervenções externas, é preciso que os professores sejam os principais responsáveis por sua formação continuada, pois são eles que têm a importante tarefa de decidir sobre seus objetivos de aprendizagem e sobre os planejamentos de ensino.

Eles se apropriam de sua formação contínua no sentido de uma autoformação e negociam suas contribuições em função de suas necessidades e da situação de suas práticas. Trata-se de uma forma de radicalização do princípio da orientação segundo as necessidades reais dos profissionais, visando a uma forte articulação entre os momentos de discussão em equipe e os momentos em que cada um tenta transpor suas novas competências ao cotidiano da classe (THURLER, 2007, p. 98).

Nesse sentido, as ações dos professores são influenciadas também pelos objetivos da sociedade, pois sua atuação vai depender, muitas vezes, do que acontece ao seu redor. Assim, a formação continuada, que muitas vezes provoca mudanças na prática pedagógica, deve ser encarada como um meio de articular antigos e novos conhecimentos. Além disso, essas mudanças e transformações acabam se fundamentando em construções individuais e coletivas que ocorrem durante a prática pedagógica e a formação continuada.

De acordo com Hargreaves e Evans (1997, p. 80, apud THURLER, 2007, p.98):

[...] a grande maioria dos professores terá de se empenhar nos próximos anos em desenvolver as competências e as perspectivas exigidas pelos reformadores e, em muitos casos, em desaprender práticas e crenças relacionadas aos alunos e às práticas de ensino-aprendizagem que dominaram grande parte de suas carreiras profissionais.

Porém, entende-se que essa não é uma tarefa fácil e simples. É preciso muito empenho por parte dos professores em refletir e, buscar melhorias sobre sua prática pedagógica e administrar sua própria formação continuada. Além disso, também é necessário empenho e apoio do sistema escolar no sentido de incentivar os professores e impulsionar esse processo de mudança.

Para Thurler (2007), a formação de professores remete-se a uma concepção muito mais ampla de formação contínua:

[...] compreende um conjunto de formas de interação e de cooperação possíveis entre pesquisadores, formadores e professores, suscetíveis de favorecer a pesquisa-ação, a prática reflexiva e a profissionalização interativa, de estimular a sinergia das competências profissionais de todos, permitindo identificar novos questionamentos que prepararão as reformas seguintes (p. 91).

Seguindo a ideia da autora, além da formação continuada, uma importante atitude que os professores podem tomar é buscar a ajuda de agentes externos. Isso se dá por meio de construções de múltiplas colaborações com o mundo da pesquisa, como a integração de práticas através de redes de comunicação, e participação em jornadas, seminários e congressos. Além disso, podem realizar contribuições para publicações científicas, podendo também buscar outras produções bibliográficas publicadas por outros professores e pesquisadores. A partir dessas atitudes é possível construir uma espécie de rede de pessoas-recurso, possibilitando que professores se reportem a isso conforme necessidade de melhoria de sua prática pedagógica (THURLER, 2007).

Segundo Wengzynski e Tozeto (2012, p. 3),

[...] a formação continuada contribui de forma significativa para o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor, cujo objetivo entre outros, é facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente elevando-a a uma consciência coletiva.

Nessa perspectiva, ressalta-se também a importância da ação coletiva e reflexão sobre a atuação e formação do professor. Assim, a formação continuada pode ocasionar processos de mudança no contexto escolar, e consequentemente, uma reflexão do sistema escolar sobre essas mudanças. Para Hargreaves (2002, p. 114, apud WENGZYNSKI e TOZETTO, p. 3), esse processo de mudança envolve aprendizado, planejamento e reflexão:

Os professores não alteram e não devem alterar suas práticas apenas porque uma diretriz lhes é apresentada, e eles se sentem forçados a cumpri-las. Eles não podem evocar novas práticas a partir de nada ou transpô-las de imediato do livro didático para a sala de aula. Os profissionais necessitam de chances para experimentar a observação, a modelagem, o treinamento, a instrução individual, a prática e o feedback, a fim de que tenham a possibilidade de desenvolver novas habilidades e de torná-las uma parte integrante de suas rotinas de sala de aula.

Nesse sentido, a formação continuada a partir de uma perspectiva de mudança deve proporcionar aos professores uma reflexão sobre sua prática pedagógica. E essa reflexão deve funcionar como um incentivo para uma mudança positiva, com o objetivo de promover a aprendizagem. Porém, essa mudança não pode ser entendida como um ato que ocorre de um dia para o outro. Essa mudança deve ocorrer de maneira contínua na formação e desenvolvimento da carreira, sempre buscando atualizações e melhorias sobre a prática pedagógica, acompanhando, de certa forma, o desenvolvimento da sociedade.

Além do mais, os estudantes também vêm acompanhando os avanços da sociedade, pois eles conhecem os novos recursos disponíveis e muitas vezes já fazem uso de computadores, internet, jogos digitais, entre outros. Portanto, o professor sempre deve estar em processo de formação continuada no decorrer de sua atuação docente, pois a sociedade também está em constante processo de transformação e atualização, e não deve ser diferente com a educação.

3.2. FORMAÇÃO DOCENTE TECNOLÓGICA

Ao se tratar sobre a temática “formação docente” é preciso considerar os avanços tecnológicos que ocorrem constantemente na sociedade. Assim, um assunto que se destaca nos dias atuais é a formação docente tecnológica, pois para que as tecnologias possam ser inseridas nos processos de ensino e aprendizagem o professor precisa estar preparado para conduzir esse trabalho.

Segundo Almeida (2001), ao incorporar os recursos tecnológicos nas aulas, o professor precisará desenvolver a habilidade de uso desses recursos, estabelecendo uma ligação entre essa habilidade, a prática pedagógica e as teorias educacionais. Logo, o professor precisa refletir sobre sua prática pedagógica com o intuito de melhorias e, muitas vezes, provocando uma mudança sobre essa prática. Consequentemente, essa mudança

requer um aprendizado e uma grande demanda de estudos, além de tempo para estudar, praticar e planejar, a fim de se colocar em condições de utilizar um recurso que, muitas vezes, é uma novidade para ele.

Cabe ressaltar que para que os professores possam planejar o ensino com aporte tecnológico, precisam possuir domínio sobre o assunto. E este é um grande desafio que está diretamente relacionado com a adequação das oportunidades de formação que os professores dispõem (RIBEIRO e PONTE, 2000). A partir de oportunidades de formação continuada os professores poderão conhecer e se atualizar sobre as inovações nos recursos educacionais, e consequentemente, inovar sua prática pedagógica.

Além de conhecer os recursos tecnológicos disponíveis, como os softwares matemáticos e suas funcionalidades, o professor não deve ser apenas usuário do software. Ele precisa conhecer as tecnologias a ponto de integrá-las aos conteúdos a serem ensinados, e de certa forma, desenvolver o Pensamento Computacional (PC). De acordo com Wing (2006, p.33),

A combinação do pensamento crítico com os fundamentos da Computação define uma metodologia para resolver problemas, denominada Pensamento Computacional. É uma distinta forma de pensamentos com conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e para entender o comportamento humano, habilidade fundamental para todos.

Conforme afirmação de Wing (2006), o PC é um método para a solução de problemas apoiado nos fundamentos e técnicas da Ciência da Computação. Sua principal ideia é empregar as habilidades utilizadas para a criação de programas computacionais nas diferentes problematizações e suas respectivas resoluções.

Nesse sentido, Brackmann (2017) define o PC como uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégia humana de saber utilizar os conceitos computacionais nas diversas áreas do conhecimento com a finalidade de resolver problemas colaborativamente por meio de passos claros que uma pessoa ou máquina possam executar eficazmente. Nessa perspectiva, Prensky (2001) afirma que mesmo com o mínimo de conhecimento sobre programação, os professores podem desenvolver estratégias de ensino a partir da construção de jogos digitais, por exemplo, de modo que atendam as reais necessidades dos estudantes.

Para isso, e no sentido de incentivar a integração das tecnologias computacionais ao ambiente escolar, uma das competências propostas pela BNCC (Base Nacional Comum

Curricular) é a mobilização de práticas de linguagem no universo digital, já que esse universo tem modificado diferentes campos da atuação social. Para isso, uma das habilidades sugeridas é a exploração das “tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e mobilizá-las de modo ético, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.” (BRASIL, 2018, p. 489).

A BNCC (2018) também ressalta a importância da utilização das tecnologias digitais desde os anos iniciais do ensino fundamental, pois entende que essa valorização possibilita que ao chegarem aos anos finais, os estudantes possam ser estimulados a desenvolver o PC. Além disso, a utilização das tecnologias digitais possui significativa importância ao se tratar da área da matemática e suas tecnologias. Um caso específico que justifica sua importância é na compreensão das diferentes representações de um mesmo objeto matemático, no sentido de que os softwares educacionais podem contribuir significativamente para a compreensão dos saberes matemáticos (BRASIL 2018).

Nesse contexto, verifica-se a importância do PC no processo de formação docente tecnológica, pois assim o professor deixa de ser apenas um usuário de um software educacional e passa a conhecê-lo no sentido de desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem. Conhecendo um software conforme a ideia do PC, o professor também poderá conciliar as tecnologias com outras estratégias de ensino como a gamificação. Assim, será possível desenvolver diferentes abordagens pedagógicas de acordo com os conteúdos que precisa ensinar, e consequentemente proporcionar aos estudantes melhores estratégias de ensino e aprendizagem.

4. GAMIFICAÇÃO APLICADA AO ENSINO

A partir do interesse demonstrado pelas pessoas em atividades lúdicas, designers de games de diferentes lugares do mundo vêm se dedicando nos últimos anos na aplicação de princípios de jogos em diferentes áreas de atuação, como saúde, políticas públicas, esportes, aumento de produtividade, e educação (VIANNA, 2013). Nessa perspectiva, Nick Pelling, programador de computadores e pesquisador britânico, idealizou o termo “gamificação” em 2003. Porém, o termo se proliferou somente oito anos depois a partir de apresentações como a do *game designer* e professor americano Jesse Schell, que ilustra o mundo com a disseminação do termo gamificação para diversas áreas do conhecimento (ALVES, 2015).

Ainda em 2010, o termo adquiriu maior popularidade a partir do lançamento do livro “*Reality is Broken*” da autora Jane McGonigal, que apesar de não gostar e não utilizar o termo gamificação, sua obra apresenta de exemplos de como os *games* podem produzir influência positiva no mundo, salientando a importância da diversão. Em 2011 o conceito começa a amadurecer e relatórios e estatísticas surgem sobre o assunto que hoje, acresce valor às categorias de negócios e aprendizagens diversificadas (ALVES, 2015).

De acordo com Prensky (2001), os jogos que apresentam algumas características como entretenimento, interação social, capacidade de despertar curiosidade e motivação intrínseca dos jogadores são considerados importantes instrumentos para promover a aprendizagem, pois propiciam aos estudantes o ensino com divertimento. Assim, uma possível alternativa para mesclar o aprendizado ao jogo pode ser a utilização de um software educacional a partir da abordagem de dinâmica dos jogos, assumindo características de um software educacional gamificado.

Outro fator que deve ser destacado sobre os jogos é quanto à sua possibilidade de capacitar as pessoas a partir de situações reais que são vividas no cotidiano da sociedade. Conforme Ernest (2010), essa possibilidade é denominada como *serious games*, que são definidos como uma atividade divertida a partir de uma realidade simulada, utilizando estratégias de jogos para tornar essas simulações mais atraentes e favorecer a construção de conceitos. Assim, os jogos sérios proporcionam aos estudantes experiências concretas voltadas à aprendizagem sem deixar de abordar os elementos que os tornam uma atividade divertida e atrativa.

Além disso, Papert (2008, p. 20) utiliza outro argumento para justificar que os jogos são sérios, e não apenas uma brincadeira: “videogames são brinquedos - eletrônicos, sem dúvida, mas brinquedos -, e é claro que crianças gostam mais de brinquedo do que de a tarefa escolar. Por definição, brinquedo é diversão, e tarefa de casa, não”. Nesse sentido, os jogos eletrônicos podem ser considerados uma porta de entrada para as crianças no mundo da informática, uma vez que dão autonomia às mesmas para testar ideias utilizando regras e estruturas preestabelecidas, ensinando aos aprendizes as possibilidades e limitações de um novo sistema.

Seguindo a ideia de Papert, é possível promover a aprendizagem a partir da utilização de jogos ou conceitos dos mesmos. Isso se dá pelo fato de que se os estudantes demonstram um maior interesse por atividades lúdicas, é provável que também demonstrem maior interesse por atividades acadêmicas que envolvam a utilização de dinâmicas de jogos. Além disso, a partir da utilização de jogos, a interação do sujeito com o objeto de aprendizagem será maior, pois os estudantes precisarão resolver o desafio proposto pelo jogo para vencer e, conseqüentemente, obter êxito na tarefa e aprender.

Em seu estudo, Nousiainen et al. (2015) apontaram quatro abordagens pedagógicas baseadas em jogos. Conforme Figura 3, essas abordagens são: utilização de jogos educacionais, utilização de jogos de entretenimento, aprendizagem fazendo jogos, e aprendizagem fazendo uso de elementos de jogos em contextos não-jogos.

Figura 3 - Abordagens pedagógicas baseadas em jogos

Jogos Educacionais	Jogos de Entretenimento	Fazendo Jogos	Gamificação
Definidos a partir dos objetivos de aprendizagem	Não destinado a fins educacionais.	O aluno deve construir os jogos.	Utilizar elementos de jogos em contextos de não-jogos.

Fonte: Nousiainen et al. (2015)

De acordo com Nousiainen et al. (2015), essas quatro abordagens pedagógicas baseadas em jogos podem ser utilizadas pelo professor como significativas estratégias de

ensino. A partir das duas primeiras abordagens, os professores podem utilizar jogos educacionais e jogos de entretenimento para promover a aprendizagem, partindo da utilização dos mesmos e complementá-los a partir dos conteúdos curriculares para além dos jogos. Na terceira abordagem, é possível melhorar a compreensão dos estudantes fazendo jogos e, conseqüentemente, construir novas relações com os conteúdos curriculares e aprender coisas novas. Por fim, a quarta abordagem é a utilização da gamificação, que emprega elementos e conceitos de jogos em atividades que não são jogos, podendo ser inserida nas diversas estratégias de ensino tornando a aprendizagem atraente e motivadora.

Nesse contexto, e com o objetivo de motivar os estudantes a realizarem as atividades propostas e interagirem mais com o objeto de ensino no sentido de promover a aprendizagem, o professor não precisa utilizar exatamente um jogo. Ele pode pensar em abordagens didáticas nas quais utilizam alguns elementos de jogos, motivando os estudantes e conseqüentemente, promovendo a aprendizagem. Vianna et al. (2013) afirma que para que isso ocorra os professores podem planejar suas aulas a partir de conceitos da gamificação, ou seja, a partir da utilização de elementos ou mecanismos de jogos em abordagens pedagógicas. Para compreender melhor o assunto, será realizada uma exploração sobre os principais conceitos da gamificação nas próximas seções desse capítulo.

4.1. O QUE É GAMIFICAÇÃO?

Para compreender o conceito de gamificação é necessária a compreensão de sua origem. O termo gamificação, do original em inglês *gamification*, surge a partir do termo *game*, que significa jogo em inglês. Assim, inicialmente deve-se entender o que são *games* para então conceituar o termo gamificação.

Em seu livro “*The Gamification of learning and instruction*”, Karl M. Kapp (2012, p. 7) aborda uma definição sobre *games*: “Um *game* é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback; e que gera um resultado quantificável frequentemente provocando uma reação emocional.” Essa definição sobre *games* aborda uma perspectiva interessante ao ponto de vista da aprendizagem, pois relaciona os objetivos do game a um sistema definido por regras e permite o acompanhamento da evolução da aprendizagem a partir da interatividade e da presença de feedback (ALVES, 2015).

A partir da compreensão sobre o conceito de um *game*, é possível prosseguir para a definição de gamificação. O termo gamificação diz respeito à utilização de mecanismos de jogos voltados ao objetivo de resolver problemas e despertar um engajamento entre um público específico (VIANNA et al., 2013). De acordo com Alves et al. (2014, p. 76), “A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento.”.

Com base nas duas definições descritas acima pode-se compreender que ambas consideram que a gamificação constitui-se na resolução de problemas a partir da utilização de elementos de jogos em contextos que não necessitam ser exatamente um jogo. Porém, precisa-se de uma definição que se encaixe melhor ao foco desse trabalho, que é a aprendizagem. Assim, Kapp (2012, p. 32) define a gamificação como “a utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em *games* para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”.

Vianna et al. (2013) ainda afirmam que a prática tem como princípio estimular emoções e explorar habilidades atreladas a recompensas ao se realizar determinada tarefa. Nesse sentido, a realização de atividades gamificadas implica na construção de um sistema no qual jogadores ou aprendizes estarão engajados na resolução de determinado problema a partir de pensamento e dinâmicas de jogos, que podem motivá-los na realização da atividade, e consequentemente promover a aprendizagem.

4.2. QUAIS SÃO OS ELEMENTOS DE JOGOS?

A ação de jogar propicia certo prazer ao jogador e também possibilita o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e cognição, estimulando a memória, conforme afirma Furio et al. (2013, apud BUSARELLO, 2014). Além disso, e de acordo com Zichermann e Cunningham (2011), os mecanismos de jogos servem como uma motivação aos estudantes, possibilitando um maior engajamento dos mesmos na realização das atividades e na interação com outros indivíduos (BUSARELLO, 2014).

De acordo com McGonigal (2012), os jogos apresentam quatro características que os definem, sendo elas a meta, as regras, o sistema de feedback e a participação voluntária:

- Meta do jogo: é o motivo pelo qual os jogadores realizam a atividade, ou seja, o elemento que os impulsiona a concentrar sua atenção para atingir um propósito, podendo ser a vitória ou a conclusão de um desafio, por exemplo;
- Regras: constituem um conjunto de disposições que condicionam prática do jogo, determinando como o jogador deve se comportar e agir para cumprir os desafios do jogo. As regras equilibram a possibilidade de conclusão da tarefa e o nível de dificuldade da mesma, promovendo a criatividade e impulsionando o pensamento estratégico do jogador;
- Sistema de Feedback: sua função é informar aos jogadores como está o andamento de sua relação com os variados aspectos que regulam sua interação com o jogo;
- Participação voluntária: só há jogo quando o sujeito está disposto a jogar, e consequentemente se relacionar com os elementos do jogo, como a meta, as regras e o sistema de feedback (VIANNA et al., 2013).

Ainda de acordo com Vianna et al. (2013), outros aspectos como a interatividade, suporte gráfico, narrativa, recompensas, competitividade, ambientes virtuais, entre outros, conforme Tabela 1, são características comuns de jogos que servem para criar uma relação de proximidade com as quatro características apresentadas anteriormente, assim fortalecendo os elementos expostos.

Tabela 1 - Elementos de jogos propostos por Vianna et al. (2013)

Elemento	Descrição
Interatividade	Permite uma relação de interação entre dois ou mais envolvidos no jogo, podendo ser uma relação sujeito-objeto ou sujeito-objeto-sujeito, por exemplo.
Suporte gráfico	Ajuda o jogador a solucionar problemas relacionados à funcionalidade técnica do jogo.
Narrativa	Envolve o jogo em uma história oriunda da literatura na qual o jogador é o protagonista dessa história, na maioria das vezes.
Recompensas	Um prêmio ou retribuição que o jogador deve receber pelo fato de ter conseguido concluir o jogo ou uma das etapas do mesmo.
Competitividade	Tem como principal finalidade estimular a competição entre os participantes. Porém é importante criar uma face educativa, para ensinar crianças e adolescentes que perder ou ganhar não é o que importa, mas sim fazer com que todos trabalhem por um objetivo em comum. Além disso, é ideal que sejam estimuladas diferentes habilidades dos competidores, através de jogos intelectuais, jogos que utilizam reflexos rápidos, jogos de estratégia, entre outros. O objetivo é fazer com que seja estimulado não apenas a competitividade, mas em especial o raciocínio.
Ambientes virtuais	É uma comunicação eletrônica que envolve redes de comunicação e sinais de transmissão, possibilitando interações entre os diversos jogadores.

Fonte: Vianna et al. (2013).

Para os autores Zichermann e Cunningham (2011, apud BUSNELLO, 2014), o sistema de jogo é composto por diversas ferramentas que têm a capacidade de produzir respostas estéticas significativas aos jogadores. Algumas delas estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Ferramentas de jogos propostas por Zichermann e Cunningham (2011)

Ferramenta	Descrição
Pontos	Possibilita o acompanhamento dos jogadores durante a realização do jogo e pode servir como um estímulo para o jogador e também como um parâmetro para o desenvolvedor acompanhar o desenvolvimento do jogador.
Níveis	São fases que mostram a evolução do jogador, podendo ser utilizadas como forma de acompanhar o desenvolvimento das habilidades e conhecimento do sujeito.
Placar	Seu objetivo é comparar o desenvolvimento dos diversos jogadores, podendo ser demonstrado por uma relação ordenada com os nomes e pontuação.
Integração	Essa ferramenta proporciona que um sujeito inexperiente seja inserido no sistema. Para isso o usuário deve ser incentivado de forma positiva com o objetivo de cativar e encorajar o mesmo a permanecer no jogo.
Desafios e Missões	Indicam a direção do que deve ser feito no jogo, ou seja, onde o jogador deve chegar para vencer o jogo. É preciso criar diferentes opções dentro de um sistema de jogo devido aos diferentes perfis dos jogadores.
Reforço e <i>Feedback</i>	Informam onde o jogador se encontra no jogo e os resultados de seus atos.

Fonte: Zichermann e Cunningham (2011).

Inserindo esses elementos em objetos de aprendizagem com o objetivo de torná-los objetos de aprendizagem gamificados, espera-se proporcionar certo prazer frente à realização de determinada atividade, assim despertando uma motivação e consequentemente engajando os estudantes.

4.3. POR QUE UTILIZAR A GAMIFICAÇÃO?

Alves (2015) afirma que o fato de jogar por prazer e por perceber que se está construindo algo enquanto se interage faz com que se tenha cada vez mais interesse em jogar. Assim, entende-se que abordar os conceitos da gamificação em atividades educacionais é uma importante estratégia quando o objetivo é promover a aprendizagem.

A resolução de problemas se intensifica por meio dos *games* por sua natureza cooperativa e por vezes competitiva. Aceitamos as regras do jogo, sabemos qual é a meta, concordamos em jogar com pessoas diferentes para alcançarmos os objetivos e aceitamos feedback corretivo para o alcance do resultado desejado. Some a isso os aspectos do desafio e o prazer de participar da construção de algo de maneira voluntária e você terá um grande volume de problemas resolvidos com muito mais inovação e eficácia (ALVES, 2015, p. 28).

Nesse sentido, a satisfação e o prazer por jogos despertam uma forte motivação nas pessoas em continuar a jogar. Buscando emoções positivas e diversão, as mesmas envolvem-se e dedicam seu tempo aos jogos. Portanto, a motivação provocada pelos jogos é um elemento fundamental para a aprendizagem ao se tratar da gamificação. Será possível abordar os elementos de jogos em atividades educacionais e, conseqüentemente, motivar os estudantes quanto à realização das atividades e na promoção da aprendizagem (ALVES, 2015).

Segundo Busarello et al. (2013, p. 12), “o foco da gamificação é envolver emocionalmente o indivíduo utilizando mecanismos provenientes de jogos, favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento do indivíduo”. Além disso, Gee (2003, apud ALVES, 2014) afirma que a gamificação é um instrumento com potencial efetivo para promover a educação, pois incentiva uma aprendizagem ativa e crítica.

Desse modo, a gamificação também pode influenciar no desenvolvimento cognitivo do estudante, pois sua utilização contribui na formação de um ambiente de aprendizagem com eficácia na concentração e atenção do estudante (CAMPIGOTTO; McEWEN; DEMMANS, 2013, apud BUSARELLO, 2014). Além disso, Alves (2014) afirma que ao utilizar os elementos presentes em jogos, são criadas situações que impulsionam e engajam os estudantes na realização de determinadas atividades.

4.4. COMO INSERIR A GAMIFICAÇÃO NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM?

Uma alternativa para inserir a gamificação nos processos de ensino e aprendizagem pode ser por meio da utilização de OAGs. Esses objetos são estruturados em jogos ou abordam alguns elementos dos mesmos. Para que os objetos de aprendizagem se tornem gamificados é preciso adaptar seu design, adotando algumas características específicas de jogos de acordo com os objetivos que se pretende atingir com determinada atividade (ALVES e TEIXEIRA, 2014).

De acordo com Macedo (2010, apud ALVES e TEIXEIRA, 2014, p. 129), a definição mais utilizada considera um objeto de aprendizagem “qualquer entidade que pode ser digital ou não, usada, reutilizada ou referenciada”. Alguns exemplos de objetos de aprendizagem digitais mencionados pelo autor são textos eletrônicos, conteúdo multimídia, imagens, animações, vídeo-clips, simulações, leituras, apresentações, jogos educativos, websites, filmes digitais, applet Java, tutoriais online, cursos, testes, questões, projetos, guias de estudos, estudo de casos, exercícios e glossários. O autor ainda caracteriza um objeto de aprendizagem como algo reutilizável, flexível, customizado e de fácil atualização e gerenciamento para as diversas situações de aprendizagem.

Para gamificar um objeto é fundamental um design complexo o bastante que seja capaz de incorporar questões de instrução, cognição, aprendizagem e motivação. Sendo assim, em um ambiente de aprendizagem proporcionado pelos jogos, acredita-se que os estudantes consigam se envolver mais com as tarefas realizadas e também a pensar sobre esse envolvimento, sendo esse mais um motivo que justifica sua construção de OAGs (ALVES e TEIXEIRA, 2014).

Assim, é preciso pensar na construção e utilização de um OAG objetivando a promoção da aprendizagem, principalmente em relação aos conteúdos que os estudantes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido, um OAG, a partir dos conceitos da gamificação, pode engajar o estudante em seu processo de construção do conhecimento.

Nessa lógica, o design de OAGs deve apresentar elementos de jogos adicionados aos conceitos de um Objeto de Aprendizagem, como a reutilização. Assim, a construção de

um OAG deve seguir os conceitos de um Objeto de Aprendizagem e conciliá-los com os conceitos da gamificação, sendo estes incorporados na interface do objeto por meio de aspectos estéticos e linguagem gráfica (ALVES e TEIXEIRA, 2014).

Buscando aproximar a gamificação de atividades matemáticas, é preciso pensar em desenvolver um OAG em algum dos diversos softwares educacionais matemáticos disponíveis, como o software GeoGebra, por exemplo. A partir das ferramentas disponíveis neste software é possível construir diferentes OAGs que abordem os diferentes conteúdos matemáticos. Partindo dos objetivos de aprendizagem de uma determinada aula, o professor pode construir um OAG no software, assim possibilitando que os estudantes o utilizem no intuito de atingir os objetivos propostos.

Além dos OAGs também é possível trabalhar com a gamificação como um todo na proposta didática. Uma das tarefas da proposta pode ser a construção pelos estudantes de um objeto geométrico no software GeoGebra, por exemplo. Essas tarefas podem compor uma espécie de gincana na qual será possível trabalhar diversos conceitos da gamificação e utilizar o software GeoGebra.

4.5. TRABALHOS RELACIONADOS

A pesquisa sobre trabalhos relacionados incentivou e deu um suporte para a realização deste trabalho. Pesquisou-se o que já foi realizado na área da gamificação, e também na área das tecnologias educacionais, em especial sobre o software GeoGebra. Sobre a gamificação, adotou-se como critério de pesquisa o primeiro trabalho realizado sobre o tema no Brasil, e também a pesquisa por um trabalho que aborda a aplicação do tema na Educação Básica. Em relação à formação de professores sobre a gamificação, o trabalho descrito nessa seção foi o único encontrado na literatura brasileira. E sobre a utilização de jogos no GeoGebra, buscou-se pelo trabalho mais relevante sobre a criação e adaptação de jogos para o software.

Na busca por trabalhos relacionados verificou-se que um dos primeiros trabalhos realizados sobre a gamificação na área da educação foi a dissertação de Fardo (2013). Em seu trabalho, o problema que norteou a pesquisa foi a investigação sobre as potencialidades que a gamificação pode desencadear quando aplicada em processos de ensino e aprendizagem.

Para esse fim o autor conduziu uma pesquisa bibliográfica a fim de realizar um diálogo entre as referências consultadas e os argumentos do pesquisador. No primeiro momento da pesquisa, Fardo (2013) buscou conceituar e definir a gamificação, que considerou um fenômeno emergente, pois no momento da pesquisa as publicações sobre o tema ainda eram escassas. Nessa pesquisa, o autor analisou os *games* como sistemas complexos, decompostos em elementos inter-relacionados.

Após a pesquisa bibliográfica, o autor descreveu e analisou uma experiência de utilização da gamificação em um ambiente de aprendizagem a partir do relato de um professor norte-americano. Analisando os aspectos desse relato, e da gamificação, o autor contou com os pressupostos da perspectiva sócio-histórica e dos estudos de Vygotsky sobre os processos de ensino e aprendizagem relacionados ao conceito da Zona de Desenvolvimento Proximal.

Seguindo a pesquisa foram construídos argumentos para explicar a origem da gamificação e para justificar as possibilidades de sua utilização na cultura digital. Por fim, o autor elencou alguns indicadores com o intuito de orientar possíveis estratégias pedagógicas a partir da gamificação com o objetivo de potencializar os processos de ensino e aprendizagem.

Na pesquisa sobre trabalhos referentes à gamificação na educação encontrou-se a dissertação de Martins (2015), que problematizou os desafios de formar professores para atuarem na cibercultura, ou seja, na cultura que emerge da intercomunicação mundial de computadores em rede. Para isso, a autora investigou como a constituição formativa dos professores implica na constituição de práticas pedagógicas a partir de uma proposta de atividade gamificada. Para tal, realizou-se uma investigação prévia sobre o que os professores conhecem sobre a gamificação e a cibercultura. Após essa investigação, uma palestra sobre a gamificação na educação foi apresentada pela autora com o objetivo de mobilizar saberes acerca da gamificação através de um enfoque conceitual.

Seguindo o percurso metodológico da pesquisa, uma oficina intitulada “Design de práticas pedagógica incluindo elementos de jogos digitais em atividades gamificadas” foi realizada, na qual os sujeitos da pesquisa foram desafiados a desenvolver uma atividade pedagógica considerando os temas abordados na pesquisa (Martins, 2015). Por conseguinte,

a autora organizou um seminário integrador onde os professores articularam a apresentação e trocas acerca das experiências vivenciadas ao gamificar uma atividade pedagógica.

Como resultado Martins (2015) considerou que os professores precisam de formação continuada para conhecer e poder desenvolver competências necessárias para a atuação na cibercultura a partir de atividades gamificadas. Além disso, o modelo proposto é promissor, porém os professores que já possuíam algum conhecimento prévio sobre jogos e elementos de gamificação apresentaram os melhores resultados. Portanto, quanto mais atividades os professores realizarem sobre a gamificação no contexto na cibercultura mais aptos estão para desenvolverem diferentes propostas pedagógicas.

Na sequência da pesquisa por trabalhos relacionados verifica-se que a gamificação é utilizada nas diversas áreas da educação. Em seu trabalho, Fan e outros autores (2015) objetivaram discutir as correlações entre os estilos de aprendizagem abordando a problemática da difícil compreensão sobre o sangue humano na disciplina de biologia para estudantes do ensino médio. Para isso, foi desenvolvido um sistema de aprendizagem significativa sobre a circulação sanguínea baseado na aprendizagem por gamificação. Nesse estudo, o design instrucional foi fundamentado na aprendizagem significativa e seguiu os princípios dos modelos digitais de aprendizagem baseados em jogos para projetar materiais multimídia.

Os instrumentos de pesquisa adotados por Fan et al. (2015) foram a escala de estilos de aprendizagem de Kolb e a escala de aprendizagem significativa (KOLB e KOLB, 2015). O procedimento experimental ocorreu em cinco etapas, realizadas em seis semanas. Na primeira etapa, os fundamentos do currículo sobre a circulação do sangue humano foi estudado. Na segunda, um pré-teste foi realizado e a professora explicou os objetivos experimentais e os métodos de avaliação. Posteriormente, os estudantes foram separados em dois grupos, um que realizou a aprendizagem baseada em jogos e outro que utilizou um material convencional e significativo sobre o tema. Por fim, a professora aplicou um questionário de avaliação para todos os estudantes que participaram da atividade experimental. A partir desse questionário foi possível apresentar os resultados da pesquisa, que apontaram que o grupo que realizou a atividade da aprendizagem baseada em jogos apresentou um melhor desempenho do que o grupo que realizou o experimento utilizando o material convencional (FAN et al., 2015).

Seguindo a pesquisa por trabalhos realizados sobre a gamificação e buscando uma aproximação com o contexto da área de pesquisa, pesquisou-se sobre a utilização de jogos no software GeoGebra. Nessa linha, encontrou-se a dissertação de Pinheiro (2017), que buscou desenvolver um trabalho a partir da criação e adaptação de jogos para o GeoGebra. O principal objetivo da pesquisa foi agregar uma nova ferramenta de trabalho ao ensino de Matemática, propondo aos professores de ensino médio a criação e adaptação de jogos eletrônicos com o uso do software GeoGebra, proporcionando aos estudantes uma maior participação na busca pelo protagonismo de seu aprendizado. Pinheiro (2017) afirmou que os principais conteúdos abordados pelos professores na realização do trabalho foram: plano cartesiano, operações com números inteiros, gráficos de funções quadráticas e sólidos geométricos. Para analisar os jogos produzidos pelos professores, Pinheiro (2017) aplicou dois questionários aos estudantes, cujos resultados serviriam para confrontar o conhecimento prévio e o conhecimento dos estudantes adquiridos após o uso dos jogos. Como resultado, o autor constatou que a prática de jogos virtuais colaborou para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem como também dinamizou o ambiente de ensino, tornando as aulas mais atraentes (PINHEIRO, 2017).

A partir do estudo de vários trabalhos realizados na área da gamificação, jogos educativos e tecnologias educacionais, em especial sobre o software GeoGebra, buscou-se elaborar uma proposta de trabalho conciliando todos os temas. Assim, essa pesquisa consiste em utilizar os conceitos da gamificação para realizar construções no software GeoGebra de OAGs.

5. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste apresenta-se os procedimentos metodológicos da pesquisa realizada, como sua caracterização, seu contexto, seus instrumentos, e todas as etapas do percurso que norteou a elaboração de um curso de formação continuada para professores de matemática sobre a construção de OAGs no software GeoGebra.

5.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Uma pesquisa é um processo permanentemente inacabado, processada através de aproximações sucessivas da realidade, sendo o resultado de um inquérito realizado com a intenção de solucionar um problema, recorrendo a procedimentos científicos (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009).

Essa pesquisa pode ser definida como aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, direcionados à solução de problemas específicos. A mesma envolve verdades e interesses locais (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009). Assim, a pesquisa busca levantar informações relevantes sobre a formação continuada de professores, que devem ser consideradas para a elaboração de uma capacitação sobre a construção de OAGs no GeoGebra.

Quanto à abordagem, essa pesquisa pode ser considerada qualitativa. A pesquisa de abordagem qualitativa preocupa-se com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, dentre outros (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009). Conforme Minayo (2001, p. 14), a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo de relações, dos processos e nos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Assim, essa pesquisa preocupa-se em identificar informações e concepções dos professores sobre seu processo de formação continuada, para então elaborar uma capacitação para a construção de OAGs no software Geogebra voltados às principais dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes, buscando intervir em tais dificuldades.

Sobre os objetivos, essa pesquisa pode ser classificada como exploratória e explicativa. A pesquisa exploratória busca proporcionar maior familiaridade com o

problema, envolvendo levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado. (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009). Nesse caminho, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o que já foi investigado a respeito do problema de pesquisa, e o que está relacionado com o mesmo. Além disso, a pesquisa conta com questionários aos professores, com o intuito de realizar uma aproximação com a realidade escolar dos professores entrevistados.

Na pesquisa explicativa, a principal preocupação é identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos. Essa pesquisa explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009). Assim sendo, identificou-se informações relevantes sobre a formação continuada de professores e as principais fragilidades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes, para então planejar uma capacitação que busca a construção de OAGs no software GeoGebra, podendo assim, contribuir no ensino de matemática.

Quanto aos procedimentos, foram adotados o Levantamento Bibliográfico, a Pesquisa de Campo, a Pesquisa Participante e a Pesquisa-Ação. O Levantamento Bibliográfico se deu por meio do levantamento de referenciais teóricos do assunto a ser investigado, como escritos, eletrônicos, artigos científicos, páginas de web sites, entre outros.

A Pesquisa de Campo é caracterizada por investigações através da coleta de dados junto a pessoas com o recurso de diferentes tipos de pesquisa, como a Pesquisa Participante, na qual ocorre o envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009). Esta investigação ocorreu por meio da realização de questionários junto aos professores que participaram do curso de formação continuada.

Na Pesquisa-Ação acontece uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009). Nesse sentido, uma capacitação de formação continuada foi planejada e ministrada pela pesquisadora com o intuito de capacitar os professores para que possam construir OAGs no software GeoGebra.

A análise dos dados da pesquisa se deu por meio da análise de conteúdos, que é definida por Moraes (1999) como um método de pesquisa utilizado para descrever e interpretar o conteúdo. Essa análise vai além de uma leitura comum e, além disso, é uma interpretação pessoal por parte do pesquisador com relação ao entendimento que tem dos

dados coletados, não sendo possível uma leitura neutra. Seguindo a definição do autor, a análise dos dados obtidos através dos questionários e dos OAGs construídos pelos professores seguiu o método descrito acima, desde a preparação até a interpretação dos dados.

5.2. CONTEXTO DA PESQUISA

O estudo foi realizado junto ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu – Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica – no Campus Bento Gonçalves do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), no decorrer da disciplina Tecnologias Educacionais. Participaram do estudo 22 professores que lecionam Matemática na educação básica, desde os anos iniciais do ensino fundamental até o ensino médio.

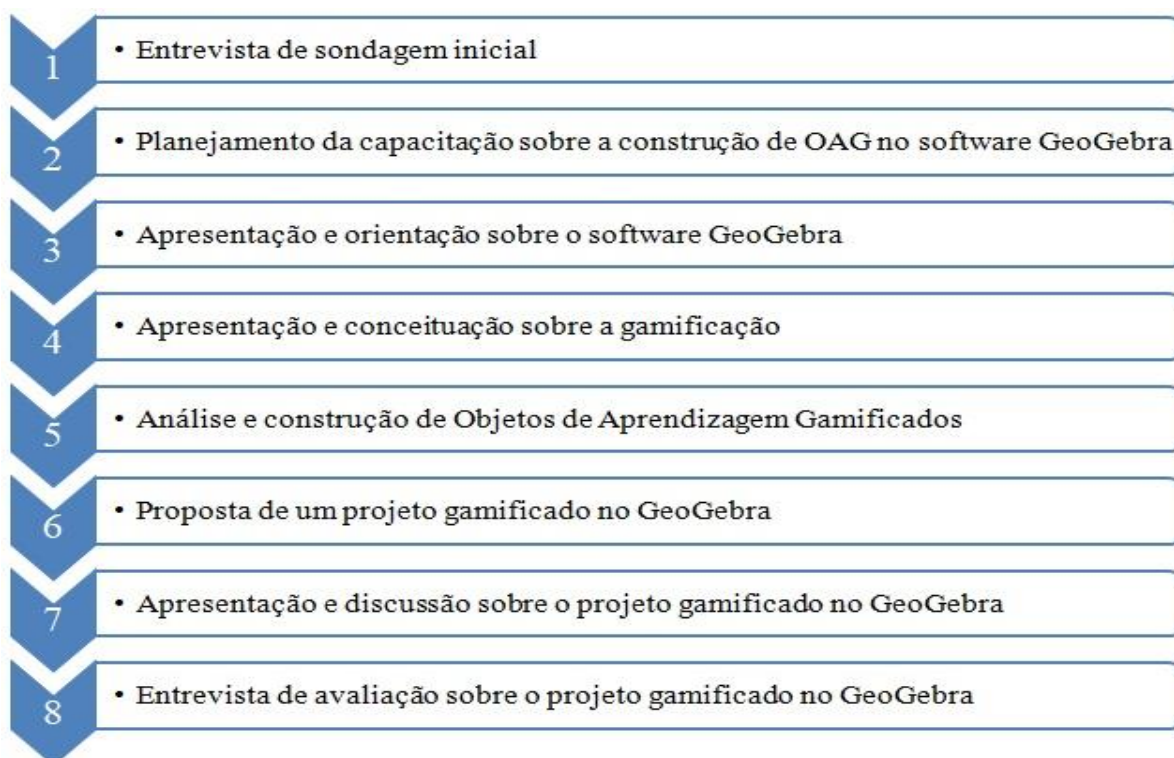
Como os professores que participaram das atividades estavam trabalhando com a docência na Educação Básica, foi possível abordar conteúdos curriculares que estavam sendo trabalhados por eles em sala de aula. Assim, esse fator somou-se ao estudo como um elemento positivo, pois foi possível introduzir a pesquisa na realidade escolar desses professores buscando abordar as necessidades dos estudantes.

Para a realização da atividade contou-se com a estrutura disponibilizada pelo IFRS, como laboratório de informática com um computador por participante com o software GeoGebra. Além disso, outros materiais como Questionário de Sondagem Inicial, Síntese com os Elementos de Jogos, Roteiro para a Construção de um OAG, e Questionário de avaliação sobre o OAG construído, fizeram parte dos elementos disponibilizados aos professores para a realização da pesquisa e estão disponibilizados nos apêndices desse trabalho.

5.3. ETAPAS DO PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta seção descreve-se o planejamento e a organização das etapas do percurso metodológico da pesquisa. Conforme resumo constante na Figura 4, o percurso metodológico da pesquisa foi desenvolvido em oito etapas, que são detalhadas no decorrer desta seção.

Figura 4 - Etapas do percurso metodológico



Fonte: Autora, 2018.

Etapa 1: Entrevista de sondagem inicial

A primeira etapa desenvolvida foi a realização de uma entrevista de sondagem inicial, descrita no Quadro 2, a partir da aplicação de um questionário composto por 28 questões (Apêndice A), com o objetivo de identificar as concepções prévias dos professores a respeito da utilização de tecnologias educacionais e sobre gamificação.

Quadro 2 - Detalhamento da Etapa 1

Etapa 1	
Entrevista de sondagem inicial	
Objetivo	- Identificar as concepções prévias dos professores sobre a utilização de tecnologias educacionais e sobre a gamificação
Recursos	- Questionário de sondagem inicial (apêndice A)
Tempo	- 1 período de 45 minutos
Dinâmica	- Aplicação de um questionário
Atividade	- A professora ministrante aplicou um questionário de forma individual

Fonte: Autora, 2018.

Etapa 2: Planejamento da capacitação sobre a construção dos OAGs no software GeoGebra

Na segunda etapa do percurso metodológico da pesquisa, uma capacitação sobre a construção de OAG no software GeoGebra foi planejada a partir dos resultados obtidos no questionário de sondagem inicial, realizado na primeira etapa do percurso. Para a elaboração da capacitação os conhecimentos prévios dos professores participantes foram considerados, como o conhecimento sobre o software GeoGebra e sobre os conceitos da gamificação.

Etapa 3: Apresentação e orientação sobre o software GeoGebra

Na terceira etapa do percurso metodológico da pesquisa, detalhada no Quadro 3, o software GeoGebra foi apresentado aos professores com o objetivo de que os mesmos conheçam suas ferramentas, para então poder explorar suas funcionalidades em futuras construções matemáticas. Para isso a professora ministrante realizou uma apresentação introdutória sobre o software e algumas construções no mesmo com o intuito de mostrar o máximo de ferramentas possível.

Uma dos recursos que pode ser muito útil para a construção de OAGs é a programação do software GeoGebra. Nesse sentido, é importante que os professores

conheçam as possibilidades de programação do software e possuam certo domínio sobre sua funcionalidade. Por isso, nessa etapa do percurso metodológico, algumas ferramentas de programação são exploradas.

Quadro 3 - Detalhamento da Etapa 3

Etapa 3 Apresentação e orientação sobre o software GeoGebra	
Objetivo	- Apresentar e explorar as ferramentas e funcionalidade do software GeoGebra
Recursos	- Computador com o software GeoGebra - Datashow - Apresentação de slides (apêndice B)
Tempo	- 2 períodos de 45 minutos
Dinâmica	- A professora ministrante conduziu uma aula expositiva sobre a utilização das ferramentas do software GeoGebra - Os professores participantes exploraram as ferramentas do software e realizaram as construções orientados pela professora ministrante
Atividade	- Aula expositiva dialogada conduzida pelo professor ministrante - Exploração das ferramentas do software GeoGebra

Fonte: Autora, 2018.

Etapa 4: Apresentação e conceituação sobre a gamificação

Nesse momento, os principais conceitos sobre a gamificação já foram apresentados aos professores, como mostra o Quadro 4. Para isso a professora ministrante realizou uma apresentação expositiva de slides com o objetivo de expor os principais conceitos sobre o assunto.

Quadro 4 - Detalhamento da Etapa 4

Etapa 4 Apresentação e conceituação sobre a gamificação	
Objetivo	- Apresentar os principais conceitos sobre a gamificação
Recursos	- Datashow - Apresentação de slides (apêndice C) - Resumo dos elementos de jogos (apêndice D)
Tempo	- 1 período de 45 minutos
Dinâmica	- A professora ministrante conduziu uma aula expositiva sobre os principais conceitos da gamificação
Atividade	- Aula expositiva dialogada conduzida pela professora ministrante

Fonte: Autora, 2018.

Etapa 5: Análise e construção de OAGs

Nessa etapa do percurso metodológico três OAGs foram analisados quanto às suas características e funcionalidade, e também quanto aos conceitos de gamificação utilizados para sua construção. Após a análise, um dos OAGs foi construído pela professora ministrante e, ao mesmo tempo, os professores participantes também realizaram a construção passo a passo, como mostra o Quadro 5.

Quadro 5 - Detalhamento da Etapa 5

(continua)

Etapa 5 Análise e construção de OAGs	
Objetivo	- Analisar os OAGs quanto a suas características e funcionalidade, e também quanto aos conceitos de gamificação utilizados para sua construção
Recursos	- Datashow - Computador com o software GeoGebra

(conclusão)

	- Apresentação de slides (apêndice E) - Passo a passo para a construção do OAG Identifique as Funções (apêndice F)
Tempo	- 2 períodos de 45 minutos
Dinâmica	- A professora ministrante conduziu a análise de maneira expositiva e dialogada sobre os as características dos OAGs - A professora ministrante conduziu o passo a passo para a construção de um OAG
Atividade	- Aula expositiva dialogada conduzida pela professora ministrante

Fonte: Autora, 2018.

Etapla 6: Proposta de um projeto gamificado no GeoGebra

Conforme Quadro 6, nessa etapa os professores participantes tiveram a tarefa de construir um OAG no GeoGebra a partir do que foi discutido até o momento. Essa tarefa foi realizada em duplas e o conteúdo matemático abordado foi de livre escolha. Para isso, os professores seguiram um roteiro, iniciando a construção em sala de aula, e concluíram a construção durante o intervalo de uma semana, até a realização da etapa 7.

Quadro 6 - Detalhamento da Etapa 6

Etapa 6 Proposta de um projeto gamificado no GeoGebra	
Objetivo	- Construir um OAG no software GeoGebra
Recursos	- Computador com o software GeoGebra. - Roteiro para a construção de um OAG (apêndice G)
Tempo	- 2 períodos de 45 minutos
Dinâmica	- Em duplas, os professores participantes construíram um OAG no software GeoGebra
Atividade	- Construção de um OAG pelos professores participantes

Fonte: Autora, 2018.

Etapa 7: Apresentação e discussão sobre o projeto gamificado no GeoGebra

Como mostra o Quadro 7, nessa etapa as duplas apresentaram ao grande grupo o OAG que construíram. Os recursos e ferramentas utilizados para a construção, de acordo com o roteiro da construção do OAG, foram expostos para discussão com os demais professores.

Quadro 7 - Detalhamento da Etapa 7

Etapa 7 Apresentação e discussão sobre o projeto gamificado no GeoGebra	
Objetivo	- Apresentar e discutir com os colegas as ferramentas do GeoGebra e os conceitos de gamificação utilizados na construção do OAG, de acordo com o roteiro proposto
Recursos	- Datashow
Tempo	- 3 períodos de 45 minutos
Dinâmica	- Apresentação oral e expositiva dos OAGs construído pelas duplas
Atividade	- Apresentação e discussão sobre os OAGs com o grande grupo

Fonte: Autora, 2018.

Etapa 8: Entrevista de avaliação sobre o projeto gamificado no GeoGebra

A última etapa do percurso metodológico consiste na avaliação sobre a realização de todo o projeto de gamificação, conforme Quadro 8. Essa avaliação foi realizada através de uma entrevista no formato de um questionário individual.

Quadro 8 - Detalhamento da Etapa 8

Etapa 8 Entrevista de avaliação sobre o projeto gamificado no GeoGebra	
Objetivo	- Identificar as concepções dos professores participantes sobre a realização do projeto de gamificação
Recursos	- Questionário individual (apêndice H)
Tempo	- 1 período de 45 minutos
Dinâmica	- Aplicação de um questionário
Atividade	- A professora ministrante aplicou um questionário de forma individual

Fonte: Autora, 2018.

A partir da realização de todas as etapas do percurso metodológico foi possível obter os resultados para a análise de todo o projeto realizado e para a elaboração do produto final dessa dissertação.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da realização de todas as etapas da pesquisa. Os primeiros resultados apresentados e analisados foram obtidos a partir da sondagem inicial, coletados por meio de um questionário. Em seguida os OAGs construídos pelos professores participantes da capacitação são analisados quanto aos referenciais teóricos abordados nesse trabalho (Gamificação, Tecnologias Educacionais, Construcionismo, Transposição Didática e Transposição Informática). Após, é analisada a sondagem final a partir de um segundo questionário, no qual os professores avaliam os OAGs construídos e as possibilidades de utilização de atividades gamificadas em sua prática docente.

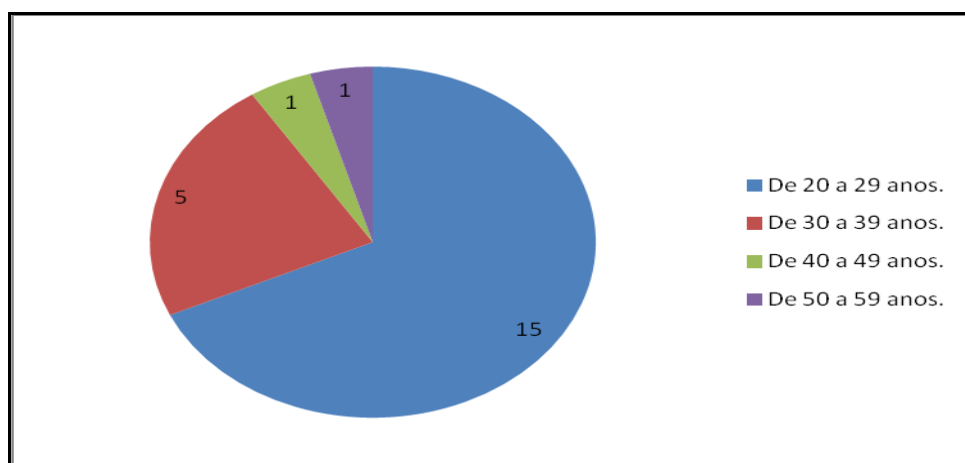
6.1. SONDAGEM INICIAL

Nessa seção são apresentados os primeiros resultados obtidos na pesquisa, sendo estes coletados a partir do questionário de sondagem inicial, ou seja, na primeira etapa do percurso metodológico. Essa etapa foi realizada no mês de julho de 2017, durante uma aula do curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica. Os 22 professores foram convidados a responder o questionário de sondagem inicial (apêndice A), e todos aceitaram o convite, retornando o questionário para a pesquisadora. A seguir serão discutidos os dados coletados no questionário.

6.1.1. Resultados da Sondagem

Quanto ao perfil dos professores, todos são do sexo feminino, e a maioria possui faixa etária entre 20 e 29 anos, conforme Gráfico 1.

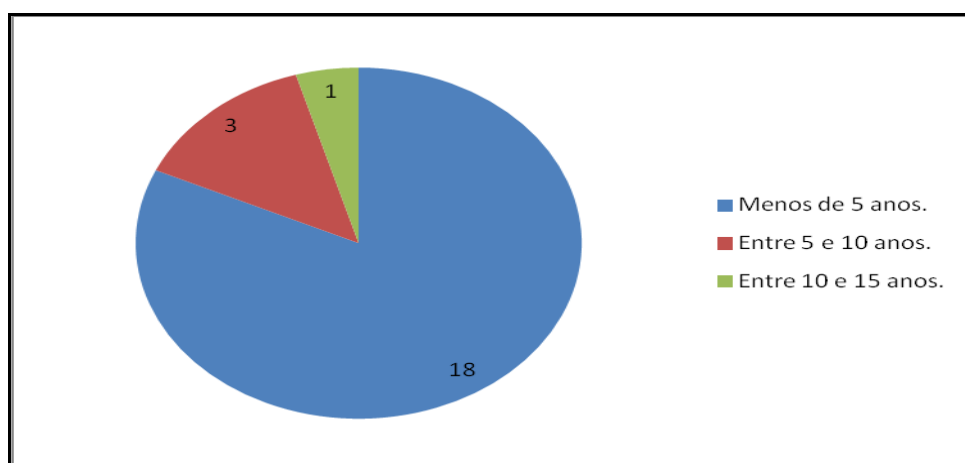
Gráfico 1 - Faixa etária



Fonte: Autora (2017)

Em relação ao tempo de atuação na docência, a maioria dos entrevistados atua há menos de 5 anos. Apenas 3 professores atuam entre 5 e 10 anos, e somente uma professora atua há mais de 25 anos em sala de aula, como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Tempo de atuação na docência



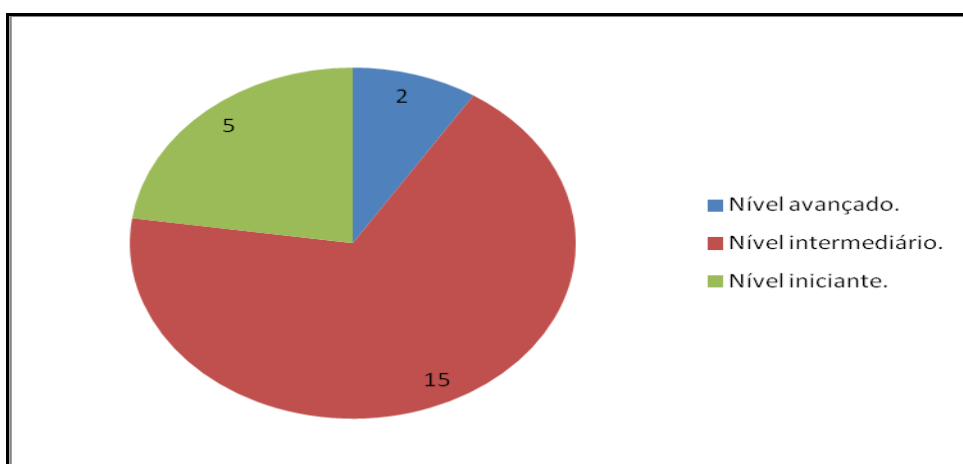
Fonte: Autora (2017)

Sobre o nível de escolaridade em que os professores atuam, verificou-se que no grupo de entrevistados encontram-se professores que atuam na Educação Infantil (3 professores), professores que atuam no Ensino Fundamental (11 professores) e também

professores que atuam no Ensino Médio (2 professores). Cabe ressaltar que 6 professores não estavam atuando na docência no momento da aplicação do questionário.

Além de realizar questões sobre o perfil dos professores, os mesmos também foram questionados sobre seu conhecimento sobre informática. Em uma autoavaliação sobre esse conhecimento, 15 dos professores entrevistados avaliam que se encontram em nível intermediário de conhecimento, 5 em nível iniciante, e apenas 2 em nível avançado, como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Autoavaliação sobre o conhecimento em informática

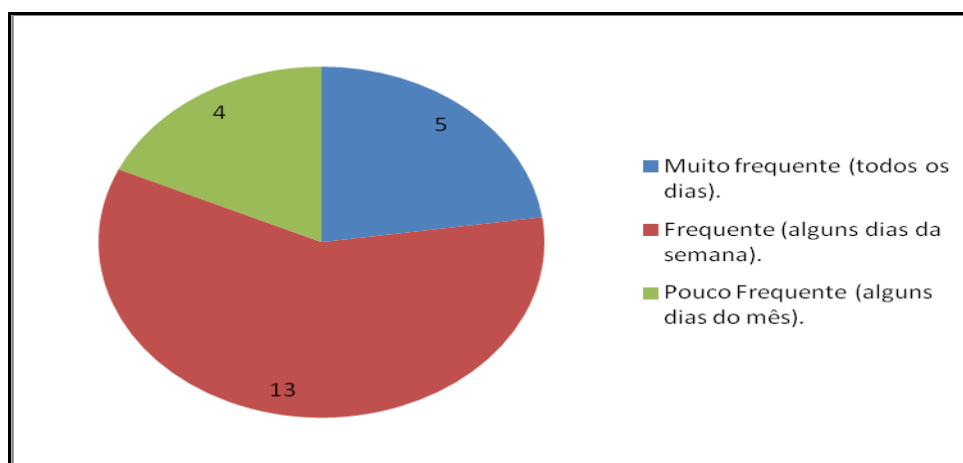


Fonte: Autora (2017)

Especificando um pouco essa autoavaliação sobre o conhecimento em informática, 12 professores consideram que sabem como desenvolver atividades usando o computador e se sentem seguros, mas tem dificuldade em se manter atualizado; 7 professores consideram que sabem como desenvolver atividades usando o computador, se sentem seguros e sabem onde pesquisar para se manterem atualizados; e apenas 3 professores consideram que possuem pouco conhecimento e sentem dificuldade ao preparar as aulas utilizando o computador.

Ao questionar os professores sobre quais recursos e softwares informáticos utilizam em suas atividades de rotina e também nas atividades em sala de aula as respostas foram variadas. Conforme Figura 5, a maioria dos professores utiliza ferramentas como Word,

Gráfico 4 - Utilização da informática durante a formação universitária

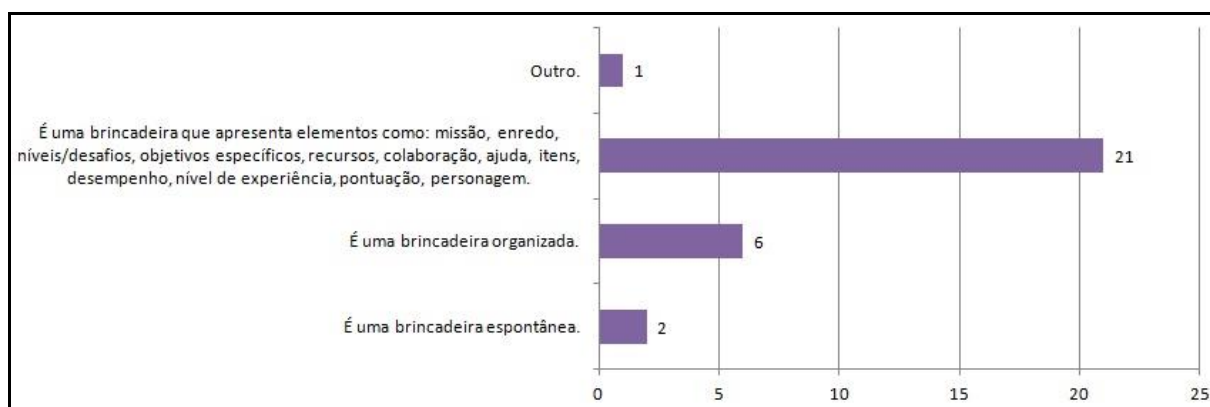


Fonte: Autora (2017)

Os entrevistados também foram questionados sobre a necessidade de uma formação específica em informática para que os professores possam incorporar a informática como ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem. Dentre as respostas, 13 professores consideram que é necessária uma formação a partir de cursos referentes a aplicações pedagógicas da informática (o computador como ferramenta a favor dos processos de ensino e aprendizagem), 8 professores consideram que é necessária uma formação a partir de cursos de informática instrumental e cursos referentes a aplicações pedagógicas da informática, e 1 entrevistado não considera necessário uma formação específica em informática.

Seguindo os assuntos do questionário, o próximo tema investigado foi a respeito do conhecimento dos professores a respeito de jogos. Como mostra o Gráfico 5, a maior parte dos entrevistados entende que um jogo é uma brincadeira que apresenta elementos como: missão, enredo, níveis/desafios, objetivos específicos, recursos, colaboração, ajuda, itens, desempenho, nível de experiência, pontuação, personagem.

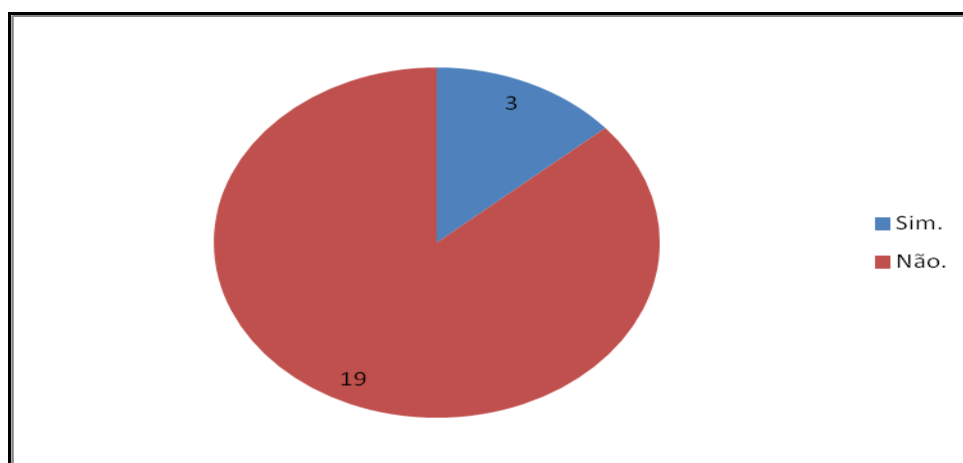
Gráfico 5 - Entendimento a respeito de jogos



Fonte: Autora (2017)

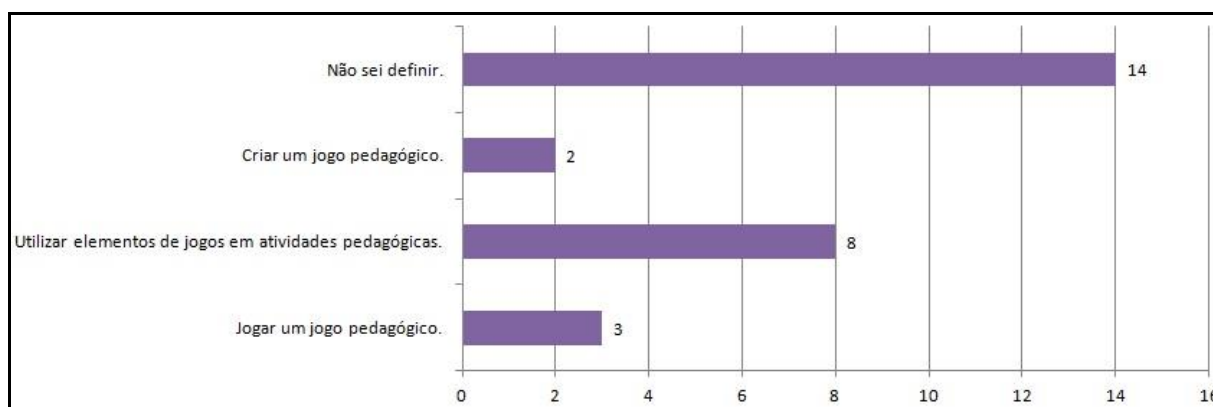
Além do entendimento a respeito de jogos, os entrevistados foram questionados sobre seu conhecimento a respeito da gamificação. Conforme Gráfico 6 e 7, as questões a respeito do tema foram “Você conhece o termo gamificação?” e “Como você define o termo gamificação?”, respectivamente.

Gráfico 6 - Questão “Você conhece o termo gamificação?”



Fonte: Autora (2017)

Gráfico 7 - Entendimento sobre o termo gamificação



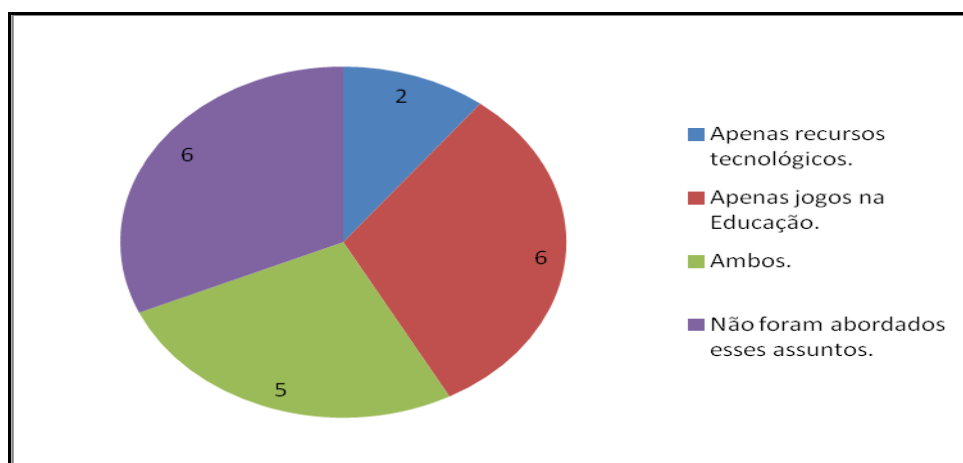
Fonte: Autora (2017)

Os próximos questionamentos foram a respeito da formação dos entrevistados, tanto da formação acadêmica quanto da formação continuada. Quando questionados se durante a realização da graduação houve alguma disciplina que abordou o uso de jogos da Educação, 17 dos entrevistados responderam que sim, enquanto 5 responderam que não.

Em relação à oferta de formação continuada na escola em que os professores entrevistados estão atuando, a grande maioria respondeu que a escola oferece cursos de formação continuada em torno de duas vezes ao ano. A minoria respondeu que a oferta ocorre com frequência, em torno de uma vez a cada dois meses. Dois entrevistados responderam que não são ofertados cursos de formação continuada em suas escolas. Além disso, um entrevistado informou que não participa de cursos de formação continuada, enquanto os demais entrevistados afirmaram que costumam participar das capacitações.

Ainda sobre a oferta de formação continuada promovida pelas escolas que os professores entrevistados estão atuando, o próximo questionamento foi a respeito dos assuntos abordados nos cursos de formação. Direcionando o questionamento ao tema da pesquisa, o objetivo da questão foi investigar se os jogos e recursos tecnológicos são os assuntos da formação. A maioria, 6 professores, respondeu que os jogos são abordados, e também que nenhum dos assuntos questionados costuma ser abordado nos cursos de formação continuada. Para 5 dos entrevistados, ambos os assuntos costumam ser abordados, e somente 2 responderam que apenas os recursos tecnológicos são assunto das capacitações, conforme Gráfico 8.

Gráfico 8 - Assuntos abordados nos cursos de formação continuada



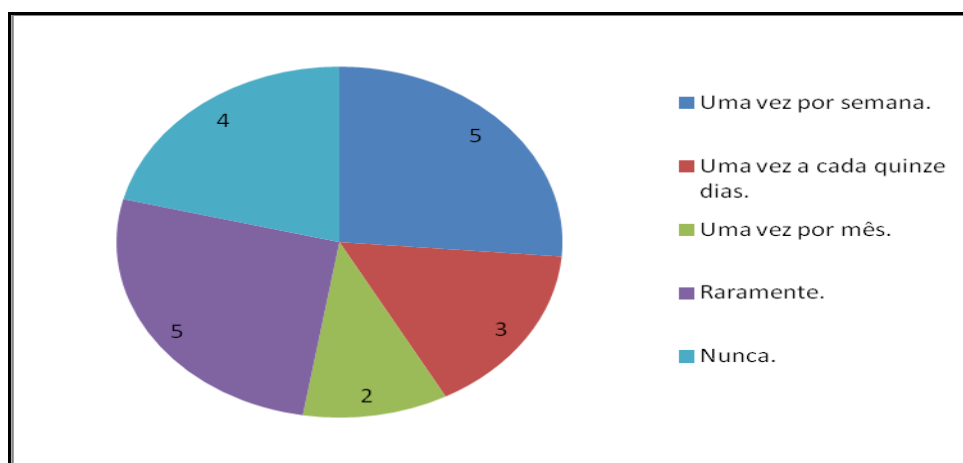
Fonte: Autora (2017)

Na sequência do questionário, os próximos questionamentos foram a respeito da utilização dos recursos tecnológicos e jogos na escola onde atuam. Sobre a estrutura da escola, 15 dos entrevistados afirmaram que a escola disponibiliza recursos tecnológicos para os estudantes e o professor em sala de aula ou laboratório, enquanto 4 afirmaram que a escola não possui esses recursos.

Em relação à utilização de algum software educativo em sala de aula, 9 entrevistados informaram que já utilizaram o software GeoGebra em suas abordagens pedagógicas. Em relação a jogos educacionais, 7 professores afirmaram que já utilizaram. Porém, 6 dos professores afirmaram nunca ter utilizado esses recursos em sala de aula.

Sobre a utilização de jogos em sala de aula, 18 dos entrevistados afirmaram que costumam utilizá-los em sala de aula, enquanto apenas 4 não fazem o uso dos mesmos. Além disso, os professores entrevistados foram questionados sobre a frequência com que utilizam os recursos tecnológicos em sala de aula. Como mostra o Gráfico 9, verifica-se que uma parte significativa dos professores entrevistados (4 professores) nunca utilizaram os recursos tecnológicos em sala de aula, enquanto os demais professores costumam utilizar os recursos conforme mostra o gráfico a seguir.

Gráfico 9 - Frequência da utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula



Fonte: Autora (2017)

Para os professores que responderam não utilizar os recursos tecnológicos em sala de aula, foi solicitado que apontassem os motivos pelos quais não utilizam o laboratório de informática. Dentre os motivos, os mais apontados pelos professores foram a falta de estrutura nas escolas, pois mesmo possuindo laboratório de informática, não possui computadores para todos os estudantes; os computadores não estão em condições para serem utilizados; e a internet muitas vezes não funciona. Além disso, a insegurança dos professores na área da informática como a falta de conhecimento sobre o assunto também é um dos motivos apontados pelos professores.

Seguindo a investigação, os professores entrevistados precisaram informar se consideram que a informática pode aprimorar os processos de ensino e aprendizagem na disciplina que ministram. Todos os professores informaram que sim, a informática pode aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. Além disso, os professores também foram questionados sobre o interesse dos estudantes, ou seja, se os mesmos demonstram interesse nas atividades desenvolvidas no laboratório de informática. Dos 22 professores entrevistados, 21 responderam que os estudantes demonstram interesse, enquanto 1 professor respondeu que os estudantes não demonstram interesse.

O objetivo da próxima questão foi investigar sobre as principais dificuldades em matemática apresentadas pelos estudantes. Como mostra a Figura 6, diversos conteúdos foram apontados pelos professores.

6.1.2. O que se Pode Concluir

Diante dos resultados obtidos a partir do questionário de sondagem inicial percebe-se que a maioria dos professores atua há menos de cinco anos na docência e possuem um conhecimento intermediário em informática, sendo que os softwares mais utilizados por eles são Word, Excel, PowerPoint e alguns softwares matemáticos. Além disso, constatou-se que alguns dos professores entrevistados já conheciam o software GeoGebra.

Em relação à utilização de jogos educacionais, a maioria dos professores sabe definir o que é um jogo, e também não conhece o termo gamificação. E em relação à utilização de jogos e tecnologias educacionais em sala de aula, constatou-se que uma parte significativa (25%, equivalente a 5 professores) nunca utilizou tais recursos.

Sobre a estrutura e incentivo da escola em que atuam para a utilização de tecnologias educacionais, a maioria dos professores afirmou que a escola conta com laboratório de informática e que promove cursos de formação continuada. Assim, é possível concluir que a escola se preocupa e incentiva os professores na busca por melhorias e por atividades inovadoras.

Ainda em relação às tecnologias educacionais, todos os professores afirmaram que a informática pode aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. Além do mais, a maioria dos professores afirmou que os estudantes demonstram interesse por tecnologias e por jogos. Assim, conclui-se que os professores estão convictos de que os estudantes podem demonstrar maior interesse e rendimento nas aulas, se estas forem ancoradas por recursos tecnológicos.

6.2. SOBRE OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS

Nessa seção, os OAGs construídos pelos professores participantes da capacitação são apresentados e analisados quanto às suas características gerais como nome, assunto, nível e sobre seu funcionamento.

6.2.1. Unidades de Análise

Durante a realização da sexta etapa do percurso metodológico, 11 OAGs foram construídos pelos professores participantes da capacitação. Os professores trabalharam em duplas, numeradas de 1 a 11 a fim de preservar o anonimato. A partir da tabela 3, é possível observar uma visão geral dos OAGs construídos em relação ao nome, assunto e nível de escolaridade.

Além da visão geral apresentada na Tabela 3, os OAGs são analisados quanto aos referenciais teóricos abordados nesse trabalho, como a Gamificação (KAPP, 2012), as Tecnologias Educacionais (PAPERT, 2008), o Construcionismo (PAPERT, 2008), a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e a Transposição Informática (BALACHEFF, 2013).

Tabela 3 - Visão geral dos OAGs construídos⁹

Dupla	Nome do OAG	Assunto	Ano escolar do OAG
1	Acerte o Alvo	Coordenadas cartesianas	9º ano do EF
2	Quantidade de Maças	Numeral e quantidade	1º ano do EF
3	Frações e Pizza	Representações de frações	5º e 6º anos do EF
4	Frações	Noção de espaço (divisão de uma figura em partes iguais)	5º e 6º anos do EF
5	Encontre a Função	Funções do 1º e 2º graus	9º ano do EF e 1º ano do EM
6	Tangran	Construção de figuras geométricas	A partir da educação infantil até os anos finais do EF.
7	Chute a Gol	Função do 1º grau	9º ano do EF e 1º ano do EM
8	Memória Geométrica	Sólidos geométricos e polígonos	6º ano do EF
9	Figuras Geométricas	Geometria plana	Pré B e 1º ano do EF
10	Quizz da Multiplicação	Operação básica: multiplicação	3º e 4º anos do EF
11	Jogo da Velha	Funções do 1º grau	9º ano do EF

Fonte: Autora (2018).

⁹ Os OAG construídos pelos professores na capacitação estão publicados na página oficial do software GeoGebra, no link <https://www.geogebra.org/u/padilharafacla#materials/created>.

A partir da visão geral dos OAGs, apresentada na tabela 3, é possível perceber que os professores selecionaram conteúdos em que os estudantes apresentam maiores dificuldades, como foi apontado nos resultados obtidos a partir da sondagem inicial. Além disso, o tema de maior incidência nos OAGs foi Funções do 1º grau, conteúdo do 9º ano do Ensino Fundamental. Também se repetiram assuntos relacionados aos 5º e 6º anos, sendo os conteúdos do Ensino Fundamental os temas da grande maioria dos OAGs construídos, uma vez que apenas um dos OAGs também pode ser utilizado para estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

É importante destacar que três dos objetos construídos se destinam a estudantes da Educação Infantil, uma vez que conforme apresentado nos resultados da sondagem inicial, uma parte significativa dos professores está atuando na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Assim, é possível observar que os assuntos dos OAGs construídos são conteúdos destinados, principalmente, a esses anos de escolaridade.

Seguindo a análise dos OAGs, os três primeiros descritos na Tabela 3 são apresentados e analisados detalhadamente em relação a sua construção e utilização dialogadas com o referencial teórico do trabalho. Pelo elevado volume de dados apresentado na análise de cada OAG, optou-se por detalhar apenas 3 dos 11 OAGs, objetivando realizar uma análise rica e diversificada, elencando Objetos que apresentam assuntos e anos de escolaridade diferentes.

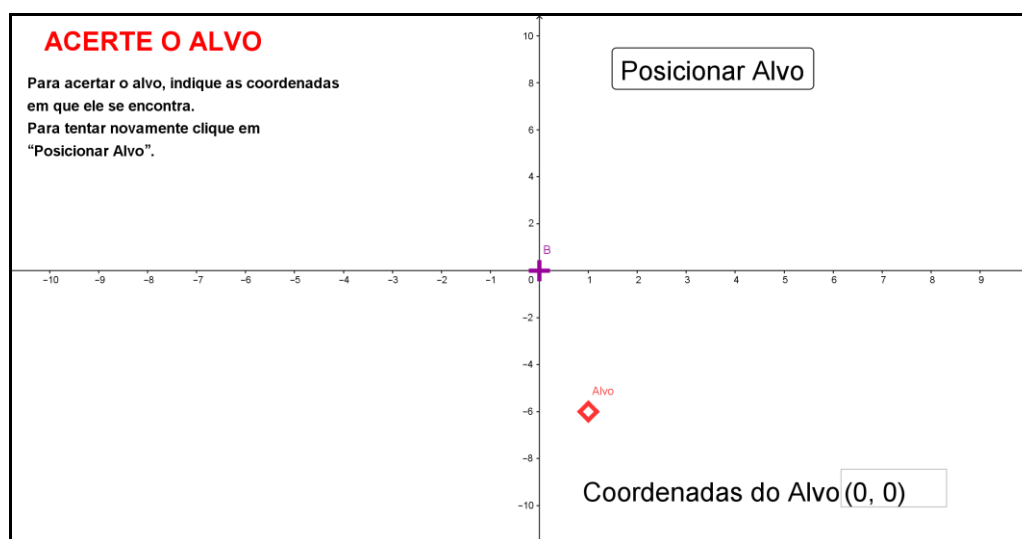
O primeiro OAG analisado é o Acerte o Alvo, que aborda o assunto de Coordenadas Cartesianas, e é destinado para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Seguindo a análise, o segundo OAG, Quantidade de Maçãs, se destina aos estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental, e aborda o assunto Numeral e Quantidade. Por fim, o OAG Frações e Pizza, que aborda o estudo de representação de Frações e é destinado aos estudantes do 5º e 6º anos do ensino fundamental, é apresentado e analisado detalhadamente.

Após a análise detalhada dos 3 objetos citados, os demais são apresentados e analisados por meio de uma tabela sumarizada, estabelecendo relações com o referencial abordado nesse trabalho.

6.2.2. OAG 1: Acerte o Alvo

O OAG denominado Acerte o Alvo aborda o assunto Coordenadas Cartesianas com o objetivo de compreender o que significa o ponto (x,y) e como localizá-lo no plano cartesiano. Essa atividade é direcionada aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Para realizar a atividade o estudante deve indicar quais são as coordenadas cartesianas (x,y) em que o alvo se encontra, e informá-las no campo “Coordenadas do Alvo”, conforme Figura 8.

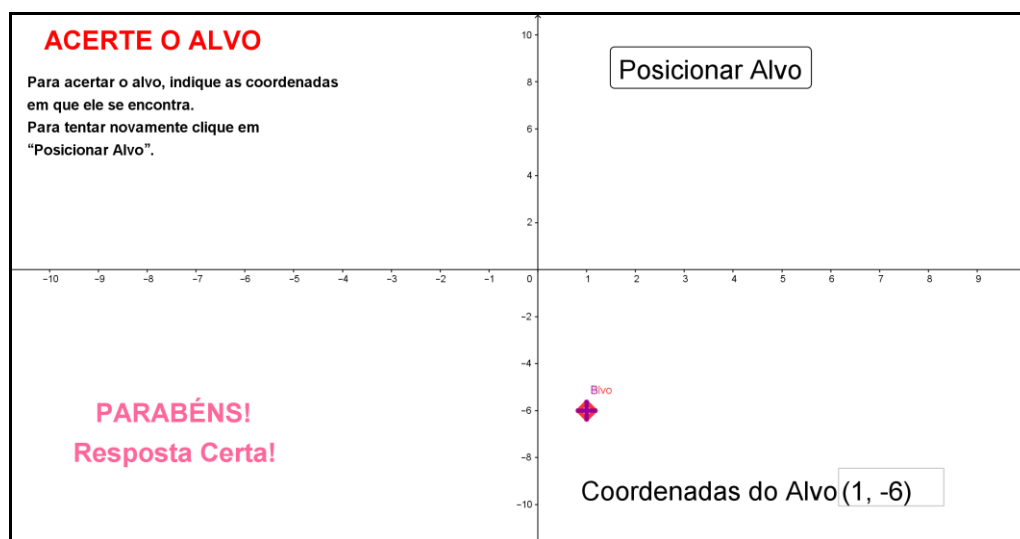
Figura 8 - OAG Acerte o Alvo - Início



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

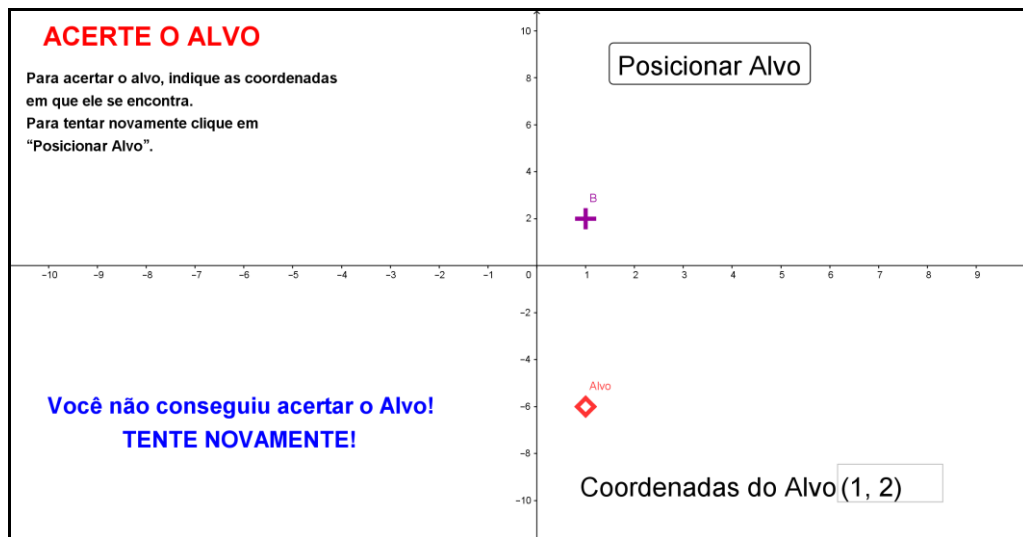
Ao indicar e confirmar as coordenadas do alvo, o ponto B (situado na origem) se deslocará até a posição informada pelo estudante. Se as coordenadas estiverem corretas, o próprio OAG informa com a mensagem “Parabéns! Resposta Certa!”. Se as coordenadas estiverem incorretas, a mensagem apresentada pelo OAG é “Você não conseguiu acertar o Alvo! TENTE NOVAMENTE!”, conforme Figuras 9 e 10, respectivamente. Para tentar acertar o alvo novamente, o estudante deve clicar no botão “Posicionar Alvo”.

Figura 9 - OAG Acerte o Alvo - Resposta correta



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Figura 10 - OAG Acerte o Alvo - Resposta incorreta

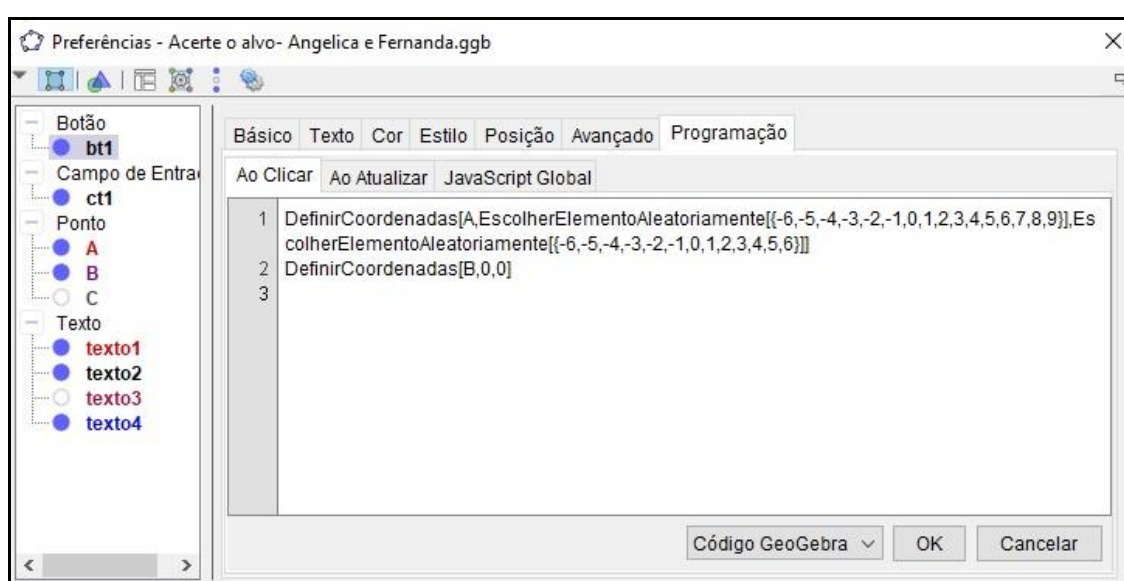


Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Em relação à construção do OAG Acerte o Alvo, é importante ressaltar que a dupla 1 explorou os recursos de programação disponíveis no software GeoGebra. Esses recursos foram explorados na função de reiniciar o OAG, sendo o ponto B reposicionado na origem quando o estudante clica no botão “Posicionar Alvo”, conforme Figura 11. Além disso, os

textos “Parabéns! Resposta Certa!” (texto 3) e “Você não conseguiu acertar o Alvo! TENTE NOVAMENTE!” (texto 4), também contam com os recursos de programação do GeoGebra, como uma condição para serem exibidos, como mostra as Figuras 12 e 13. Na Figura 11, no evento “ao clicar”, o professor definiu uma faixa de valores $[-6;9]$ para x e $[-6;6]$ para y , e usou as funções para escolher valores aleatoriamente, e a partir deles gerar as coordenadas do Alvo.

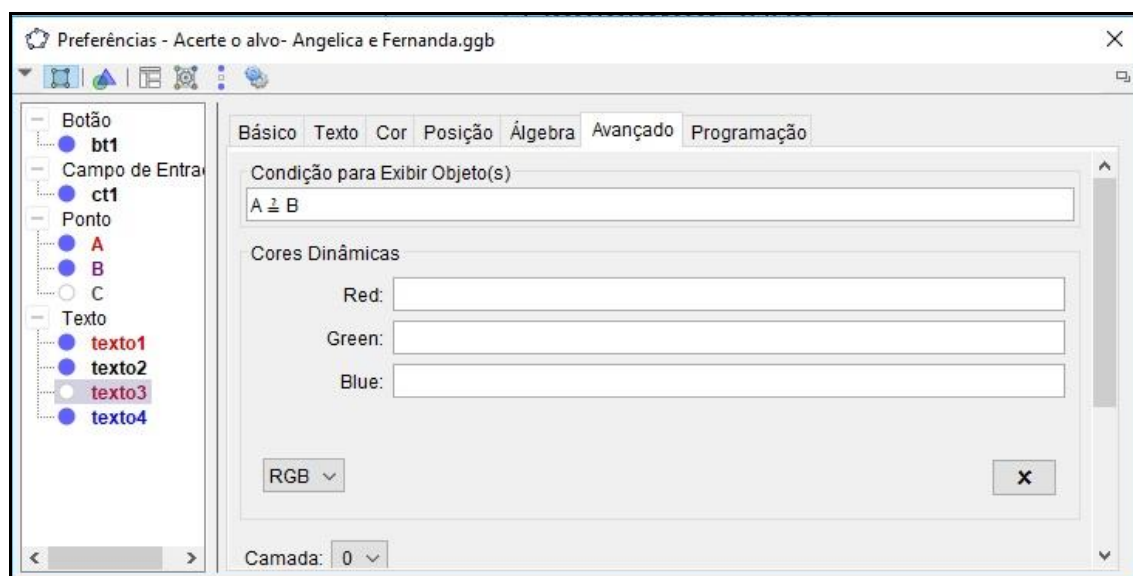
Figura 11 - Programação do botão "Posicionar Alvo"



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

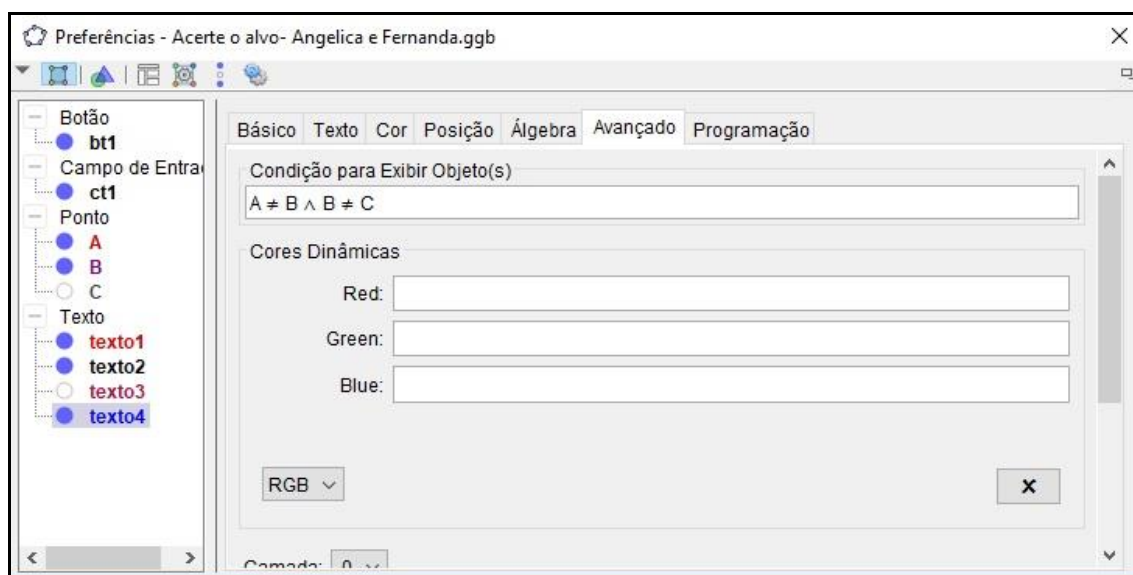
Conforme Figuras 12 e 13, a dupla utilizou a ferramenta de programação por evento contida na aba “Avançado” do software GeoGebra. Nessa aba é possível definir uma ou mais condições para exibir objetos, que nesse caso, foi utilizada para exibir o texto 3 (Parabéns! Resposta Certa!) e o texto 4 (Você não conseguiu acertar o Alvo! TENTE NOVAMENTE!). A fim de definir as condições para exibir os textos 3 e 4, foi preciso relacionar os pontos A, B e C. O ponto A corresponde ao Alvo, o ponto B corresponde ao ponto que se desloca até o Alvo a partir da coordenadas informadas pelo estudante, e o ponto C corresponde à origem do gráfico. Portanto, se as coordenadas do alvo estiverem corretas devem respeitar a condição $A = B$, e se as coordenadas informadas pelo estudante estiverem incorretas, a condição $A \neq B \wedge B \neq C$ está sendo correspondida.

Figura 12 - Programação do texto 3 (Parabéns! Resposta Certa!) apresentado pelo OAG



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Figura 13 - Programação do texto 4 (Você não conseguiu acertar o Alvo! TENDE NOVAMENTE!) apresentado pelo OAG



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Continuando a análise do OAG Acerte ao Alvo, quanto aos referenciais teóricos abordados nesse trabalho como a Gamificação (KAPP, 2012), as Tecnologias Educacionais (PAPERT, 2008), a Teoria Construcionista (PAPERT, 2008), a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e a Transposição Informática (BALACHEFF, 2012), uma análise detalhada da produção dos professores permitiu identificar elementos, oriundos da formação proposta, e presentes no objeto construído.

Em relação à Gamificação, observou-se que os elementos de jogos utilizados para tornar o Objeto de Aprendizagem Gamificado foram: Meta do Jogo (acertar o alvo), Regras (como o estudante deve se comportar e agir para atingir a meta do jogo), Feedback (informação que o estudante recebe do OAG sobre seus acertos ou erros), Integração (textos informativos sobre como o estudante deve interagir com o OAG), Interatividade (relação de interação entre o estudante e o OAG).

Ao se realizar a análise sobre a estratégia Construcionista (PAPERT, 2008) apresentada pelo OAG, conclui-se que a partir de sua utilização é possível construir o conhecimento sobre as coordenadas cartesianas de maneira dinâmica, a qual é proporcionada pelas tecnologias educacionais a partir do software Geogebra. Assim, os estudantes podem tentar diversas vezes conforme sua necessidade até construir o conhecimento. Além disso, atividade a partir do OAG proporciona aos estudantes um ambiente construcionista no sentido de que promove uma interação entre o sujeito e o objeto de ensino, pois o estudante deve interagir com o OAG para identificar as coordenadas cartesianas do alvo, incentivando-o a utilizar o objeto e, conseqüentemente, construir o conhecimento sobre o assunto. Em relação ao objetivo do OAG, percebe-se que o mesmo está claro e conta com orientações e feedback apropriados para favorecer a construção do conhecimento.

Sobre o processo de construção do OAG, percebe-se que as ferramentas do software GeoGebra utilizadas foram pontos, textos, programação, campo de texto e botão. E ao se tratar sobre a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e Transposição Informática (BALACHEFF, 2013), a construção do OAG faz parte do processo da Transposição Didática Interna (CHEVALLARD, 2014), onde o professor se baseia no saber a ensinar (Coordenadas Cartesianas) para planejar sua aula e torná-lo um saber ensinado, a partir do OAG Acerte o Alvo. Além disso, o tema escolhido pelos professores pôde contar com o auxílio de um software educacional, proporcionando interatividade e tornando o tema

mais compreensível pelos estudantes. Ainda, é possível concluir que a partir da construção do OAG, os professores buscaram tornar o conhecimento mais claro e compreensível pelos estudantes, conciliando o tema escolhido com os recursos disponíveis pelo software, como programação, interface clara, interatividade e geometria dinâmica.

Logo, percebe-se que os referenciais abordados pelo professor para a construção do OAG Acerte o Alvo foram necessários para que ele pudesse ser explorado pelos estudantes no sentido de proporcionar a construção do conhecimento. Além disso, é possível perceber o diferencial da atividade da gamificação conciliada ao software GeoGebra. Os elementos de jogos utilizados para a construção do OAG Acerte o Alvo assumem seu papel de engajar os estudantes na realização na atividade, pois eles promovem a interatividade os incentivando a identificar as coordenadas do alvo. Nesse processo o estudante realiza diversas tentativas, testando valores positivos e negativos dos eixos do plano cartesiano, construindo uma assimilação sobre os conceitos e, conseqüentemente, construindo o conhecimento.

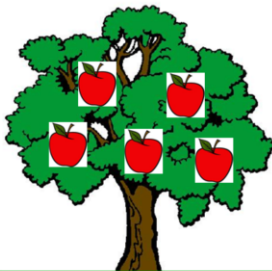
6.2.3. OAG 2: Quantidade de Maçãs

O OAG “Quantidade de Maçãs” aborda o assunto numeral e quantidade e tem como objetivo relacionar a quantidade ao numeral. Essa atividade é direcionada aos estudantes do 1º ano do ensino fundamental. Para realizar a atividade o estudante deve observar a quantidade de maçãs presentes na árvore e representá-la com o numeral correspondente, conforme Figura 14.

Figura 14 - OAG Quantidade de maçãs - Início

Quantidade de maçãs

O OAG consiste em observar o número de maçãs presentes na árvore e informar a forma numérica na caixa de texto abaixo. Se você completar corretamente, receberá o retorno: "Parabéns". Para tentar novamente, você deve clicar no botão "Tentar novamente", assim aparecerá outra quantidade de maçãs.



Quantas maçãs você observa na árvore?

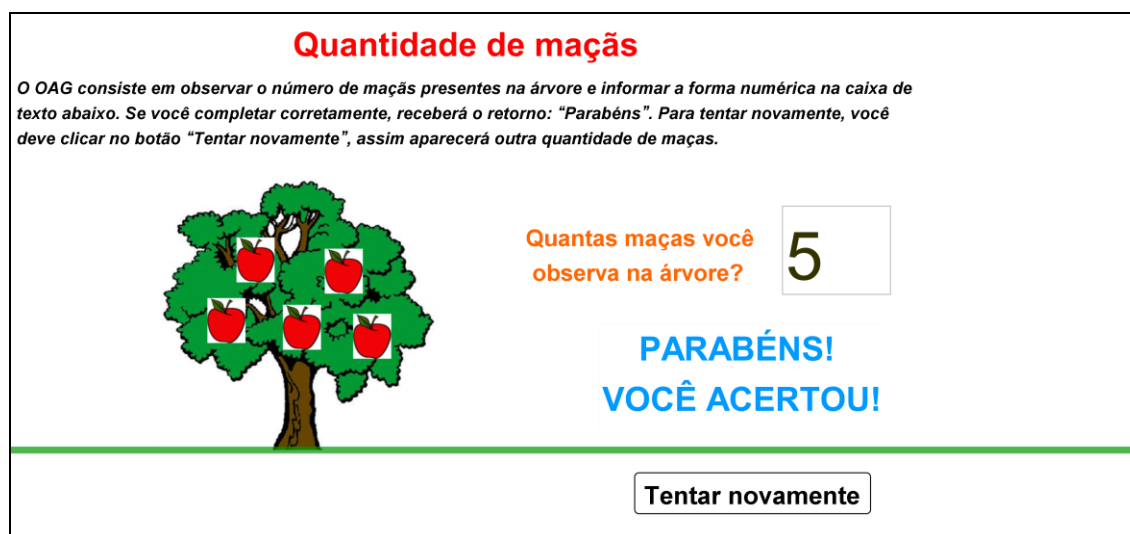
0

Tentar novamente

Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

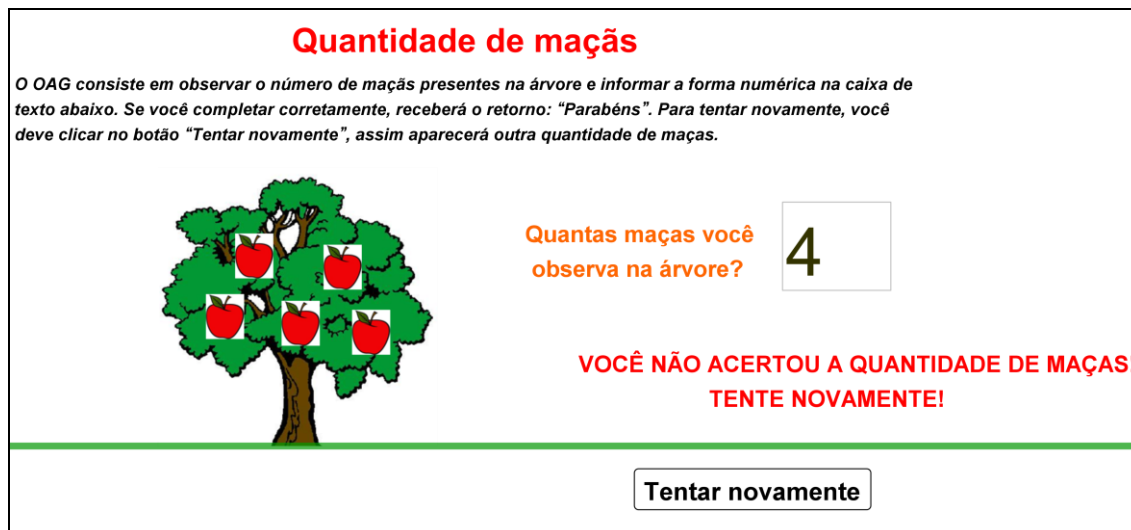
Ao observar, escrever com campo indicado no OAG e confirmar a quantidade de maçãs existentes na árvore, o próprio OAG informa com a mensagem “PARABÉNS! VOCÊ ACERTOU!”, e se a quantidade estiver correta, e com a mensagem “VOCÊ NÃO ACERTOU A QUANTIDADE DE MAÇÃS! TENTE NOVAMENTE!”, se a resposta estiver incorreta, conforme Figuras 15 e 16, respectivamente. Para observar a árvore novamente e informar a quantidade de maçãs, o estudante deve clicar no botão “Tentar novamente”.

Figura 15 - OAG Quantidade de maçãs - Resposta correta



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Figura 16 - OAG Quantidade de maçãs - Resposta incorreta

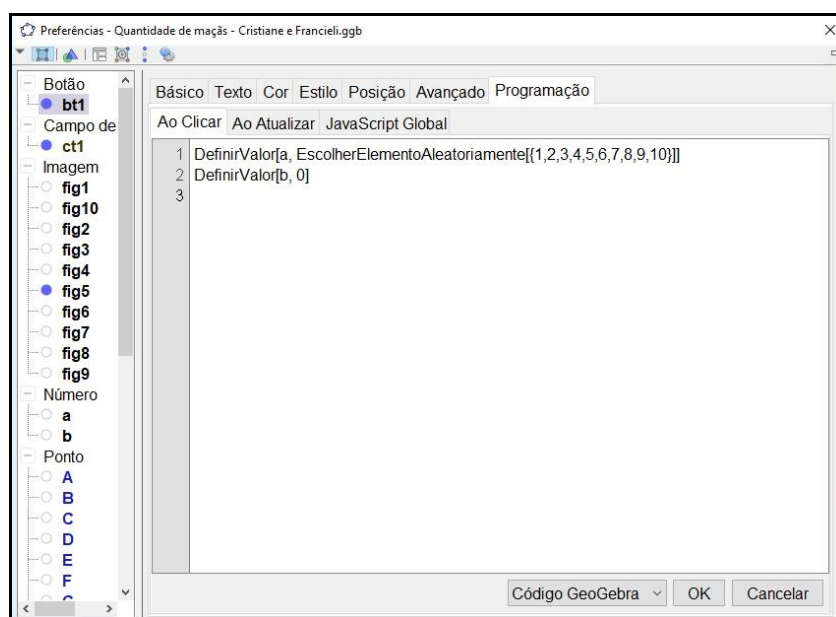


Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Em relação à construção do OAG Quantidade de Maçãs, é importante ressaltar que a dupla 2 também precisou explorar os recursos de programação disponíveis no software GeoGebra. Esses recursos foram explorados na função de reiniciar o OAG, onde uma nova quantidade de maçãs é observada na árvore quando o estudante clica no botão "Tentar

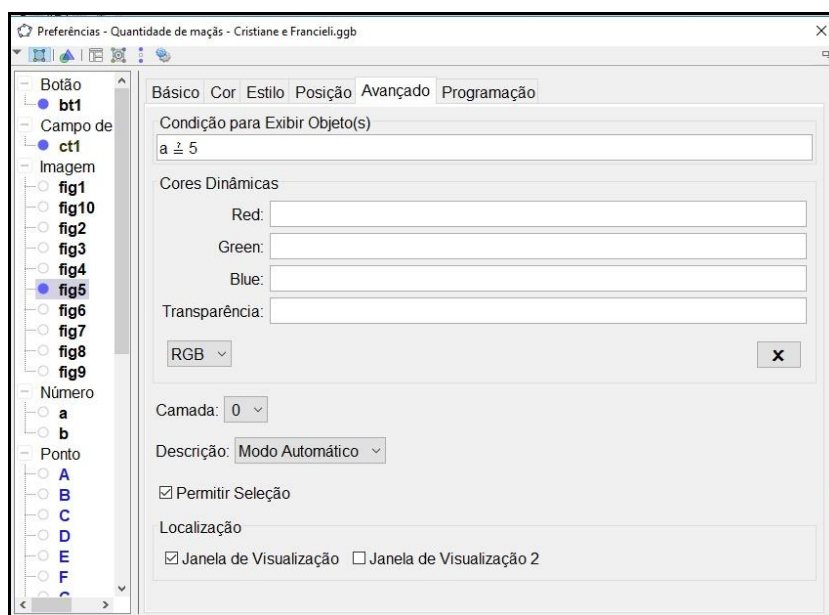
Novamente”, conforme Figura 17. Para definir aleatoriamente a quantidade de maçãs informada pelo OAG, a dupla precisou explorar a ferramenta de programação por evento “ao clicar”, definindo uma faixa de valores [1;10] para a variável a. A variável a está diretamente relacionada às figuras numeradas de 1 a 10, ou seja, se $a=1$, a figura exibida pelo OAG é a fig1 (árvore com uma maçã), se $a=2$, a figura exibida pelo OAG é a fig2 (árvore com duas maçãs), e assim sucessivamente. Para definir essa relação entre a variável a e as figuras numeradas de 1 a 10, foi preciso definir uma condição para exibir as imagens usando um recurso avançado do software GeoGebra. Estabelece-se assim que a condição para exibir a fig5, por exemplo, é que a variável a seja igual a 5 ($a=5$), como mostra a figura 18. Conforme se verifica na Figura 18, o operador de igualdade (=) é representado pelo software GeoGebra com um ponto de interrogação (?) sobre o próprio sinal de igualdade (=).

Figura 17 - Programação do botão "Tentar novamente"



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Figura 18 - Programação da figura 5 (fig5)

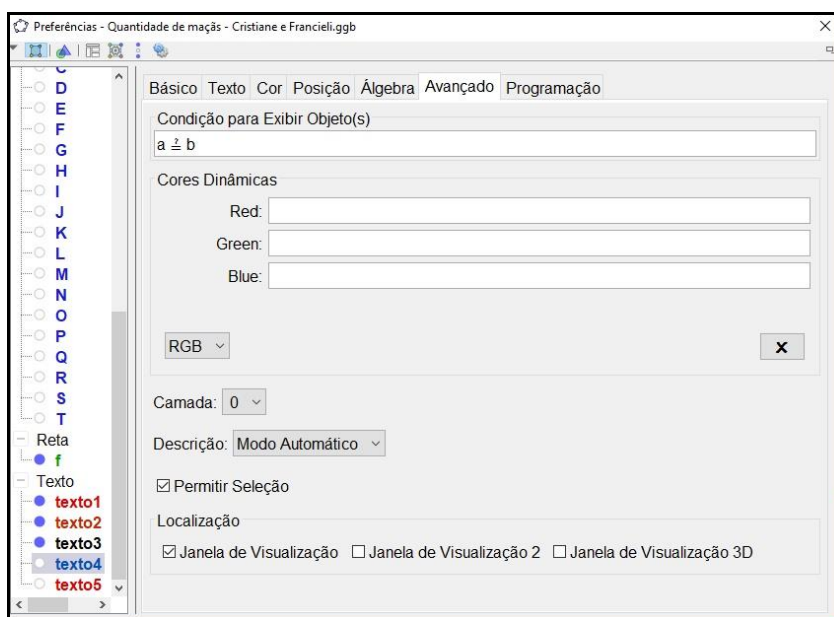


Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Além disso, os textos “PARABÉNS! VOCÊ ACERTOU!” (texto 4) e “VOCÊ NÃO ACERTOU A QUANTIDADE DE MAÇÃS! TENTE NOVAMENTE!” (texto 5), também contam com os recursos de programação do GeoGebra, como uma condição para serem exibidos, como mostram as Figuras 19 e 20.

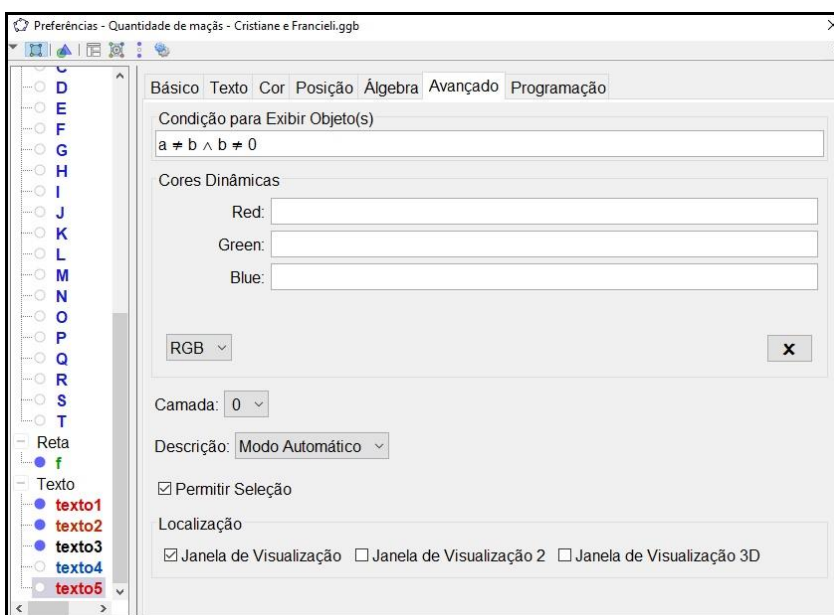
Conforme Figuras 19 e 20, a dupla utilizou a ferramenta de programação por evento contida na aba “Avançado” do software GeoGebra. Nessa aba é possível definir uma ou mais condições para exibir objetos, que nesse caso, foi utilizada para exibir o texto 4 (PARABÉNS! VOCÊ ACERTOU!) e o texto 5 (VOCÊ NÃO ACERTOU A QUANTIDADE DE MAÇAS! TENTE NOVAMENTE!). A fim de definir as condições para exibir os textos 4 e 5, foi preciso relacionar as variáveis a , b e c . A variável a corresponde ao número de maçãs existentes na árvore, e a variável b corresponde a ao número de maçãs informado pelo estudante. Portanto, se o número de maçãs informado pelo estudante estiver correto, é respeitada a condição $a = b$, e se o número de maçãs informada pelo estudante estiver incorreto, a condição $a \neq b \wedge b \neq 0$ está sendo correspondida.

Figura 19 - Programação do texto 4 apresentado pelo OAG



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Figura 20 - Programação do texto 5 apresentado pelo OAG



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Continuando a análise do OAG Quantidade de Maças, quanto aos referenciais teóricos abordados nesse trabalho como a Gamificação (KAPP, 2012), as Tecnologias

Educacionais (PAPERT, 2008), a Teoria Construcionista (PAPERT, 2008), a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e a Transposição Informática (BALACHEFF, 2012), uma análise detalhada da produção dos professores permitiu identificar elementos, oriundos da formação proposta, e presentes no objeto construído.

Em relação à gamificação, observou-se que os elementos de jogos utilizados para tornar o Objeto de Aprendizagem Gamificado foram: Meta do Jogo (identificar a quantidade de maçãs), Regras (como o estudante deve se comportar e agir para atingir a meta do jogo), Feedback (informação que o estudante recebe do OAG se acertou ou não a quantidade de maçãs), Integração (textos informativos sobre como o estudante deve interagir com o OAG), Interatividade (relação de interação entre o estudante e o OAG).

Ao se realizar uma análise sobre a estratégia Construcionista (PAPERT, 2008) apresentada pelo OAG, conclui-se que a partir da utilização do OAG Quantidade de Maçãs é possível construir o conhecimento sobre numeral e quantidade de maneira dinâmica, a qual é proporcionada pelas tecnologias educacionais a partir do software Geogebra. Assim, os estudantes podem tentar diversas vezes conforme sua necessidade até construir o conhecimento. Além disso, a atividade a partir do OAG proporciona aos estudantes um ambiente construcionista no sentido de que promove uma interação entre o sujeito e o objeto de ensino, pois o estudante deve interagir com o OAG para identificar a quantidade de maçãs existentes na árvore e consequentemente construir o conhecimento sobre o assunto.

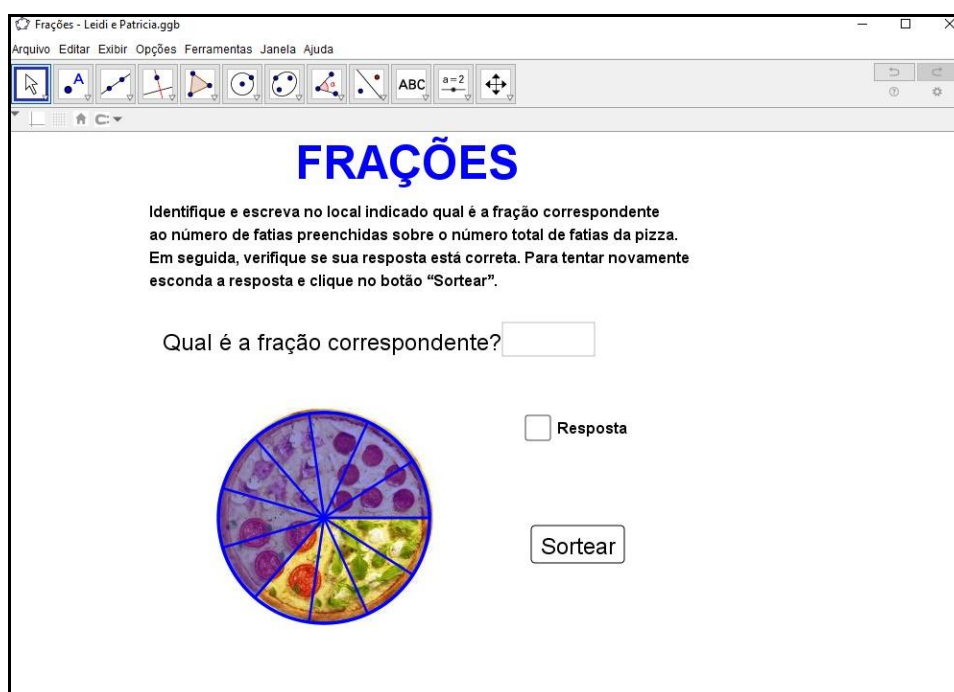
Sobre o processo de construção do OAG pelos professores, percebe-se que as ferramentas do software Geogebra utilizadas foram: pontos, imagens, texto, programação, botão, campo de texto e controles deslizantes. E ao se tratar sobre a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e Transposição Informática (BALACHEFF, 2013), constata-se que a construção do OAG faz parte do processo da Transposição Didática Interna (CHEVALLARD, 2014), onde o professor se baseia no saber a ensinar (Numeral e Quantidade) para planejar sua aula e torná-lo um saber ensinado, a partir do OAG Quantidade de Maçãs. Ainda, é possível concluir que a partir da construção do OAG, os professores buscaram tornar o conhecimento mais claro e compreensível pelos estudantes, conciliando o tema escolhido com os recursos disponíveis pelo software, como programação, interface clara e interatividade

Logo, percebe-se que os referenciais abordados pelo professor para a construção do OAG Quantidade de Maçãs foram necessários para que o mesmo possa ser explorado pelos estudantes no sentido de proporcionar a construção do conhecimento. Assim, os estudantes podem aprender sobre numeral e quantidade a partir de um ambiente construcionista proporcionado pelas tecnologias educacionais e pelos conceitos da gamificação.

6.2.4. OAG 3:Frações e Pizza

O OAG denominado Frações e Pizza aborda o assunto de Representação de Frações com o objetivo de compreender a fração (numerador e denominador) a partir da visualização da divisão de uma pizza em partes iguais. Para realizar a atividade o estudante deve observar em quantas fatias a pizza está dividida, e quantas fatias estão destacadas. A partir da observação, a fração correspondente ao número de fatias destacadas sobre o total de fatias deve ser informado no local indicado, como mostra a Figura 21.

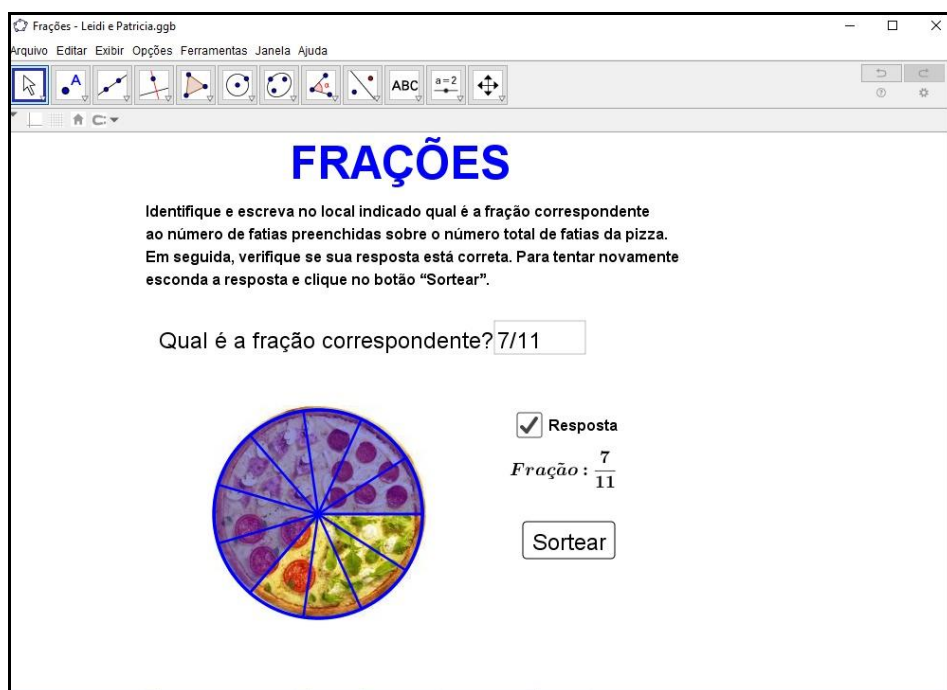
Figura 21 - OAG Frações e Pizza - Início



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Em seguida, a resposta deve ser verificada pelo estudante clicando na caixa Resposta, conforme Figura 22. Para observar uma nova fração representada pela pizza o estudante deve clicar novamente na caixa Resposta, para escondê-la, e após clicar no botão “Sortear”.

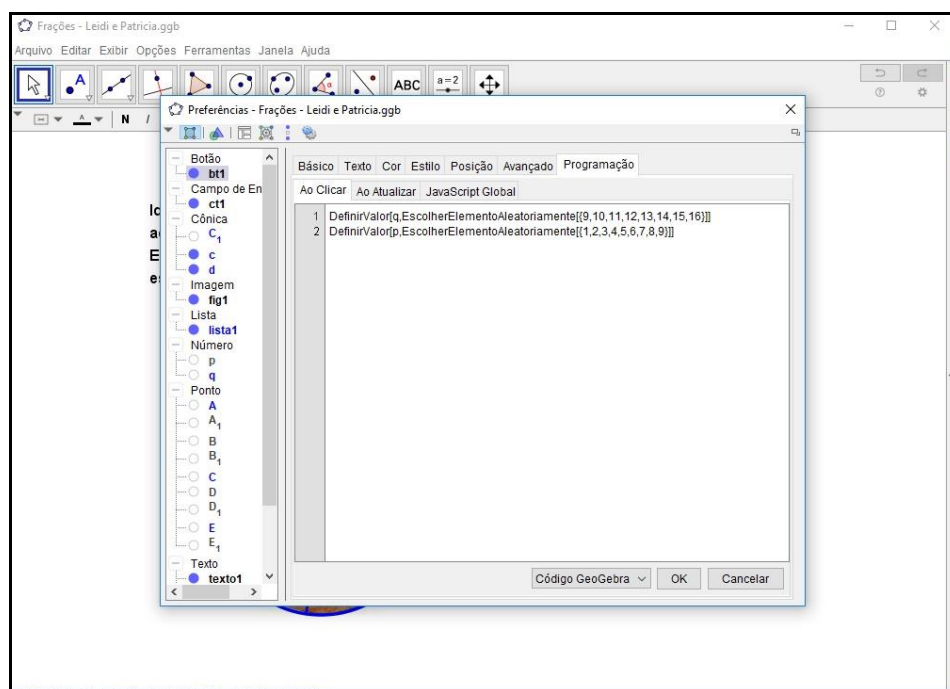
Figura 22 - OAG Frações e Pizza - Final



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Em relação à construção do OAG Frações e Pizza, é importante ressaltar que a dupla 3 se baseou em um Objeto de Aprendizagem sobre a representação de frações, disponível na página oficial do software GeoGebra, para então adaptá-lo e transformá-lo em um OAG a partir da inclusão de alguns elementos de jogos. Para a inclusão dos elementos de jogos, a dupla 3 explorou a ferramenta de programação do software GeoGebra. Assim, os valores do numerador e do denominador são definidos aleatoriamente a partir do momento que o estudante clica no botão “Sortear”. Como mostra a Figura 23, a dupla 3 definiu uma faixa de valores [1;9] para o numerador, e [9;16] para o denominador.

Figura 23 - Programação do botão "Sortear"



Fonte: Materiais de Rafaela - GeoGebra (2018).

Continuando a análise do OAG Frações e Pizza, quanto aos referenciais teóricos abordados nesse trabalho como a Gamificação (KAPP, 2012), as Tecnologias Educacionais (PAPERT, 2008), a Teoria Construcionista (PAPERT, 2008), a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e a Transposição Informática (BALACHEFF, 2012), uma análise detalhada da produção dos professores permitiu identificar elementos, oriundos da formação proposta, e presentes no objeto construído.

Em relação à gamificação, observou-se que os elementos de jogos utilizados para tornar o Objeto de Aprendizagem Gamificado foram: Meta do Jogo (identificar a representação numérica da fração representada pela pizza), Regras (como o estudante deve se comportar e agir para atingir a meta do jogo), Feedback (informação que o estudante recebe do OAG se acertou a representação da fração), Integração (textos informativos sobre como o estudante deve interagir com o OAG), Interatividade (relação de interação entre o estudante e o OAG).

Ao se realizar uma análise sobre a estratégia Construcionista (PAPERT, 2008) apresentada pelo OAG, conclui-se que a partir da utilização do OAG Frações e Pizza é

possível construir o conhecimento sobre a representação de uma fração baseado em algo do cotidiano dos estudantes (pizza) de maneira dinâmica, a qual é proporcionada pelas tecnologias educacionais a partir do software Geogebra. Assim, os estudantes podem tentar diversas vezes conforme sua necessidade até construir o conhecimento. Além disso, a atividade a partir do OAG proporciona aos estudantes um ambiente construcionista no sentido de que promove uma interação entre o sujeito e o objeto de ensino, pois o estudante deve interagir com o OAG para identificar observar a fração representada pela pizza e definir sua representação numérica, e, conseqüentemente construir o conhecimento sobre o assunto.

Sobre o processo de construção do OAG pelos professores, percebe-se que as ferramentas do software GeoGebra utilizadas foram: pontos, imagem, círculo, número, botão, campo de texto, texto, caixa para exibir/esconder objetos e programação. E ao se tratar sobre a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e Transposição Informática (CHEVALLARD, 2014), constata-se que a construção do OAG faz parte do processo da Transposição Didática Interna (CHEVALLARD, 2014), onde o professor se baseia no saber a ensinar (Representação de Frações) para planejar sua aula e torná-lo um saber ensinado, a partir do OAG Frações e Pizza. Ainda, é possível concluir que a partir da construção do OAG, os professores buscaram tornar o conhecimento mais claro e compreensível pelos estudantes, conciliando o tema escolhido com os recursos disponíveis pelo software, como programação, interface clara e interatividade

Logo, percebe-se que os referenciais abordados pelo professor para a construção do OAG Frações e Pizza foram necessários para que o mesmo possa ser explorado pelos estudantes no sentido de proporcionar a construção do conhecimento. Assim, os estudantes podem aprender sobre a representação de frações a partir de um ambiente construcionista proporcionado pelas tecnologias educacionais e pelos conceitos da gamificação.

6.2.5. Análise dos demais OAGs

Após analisados detalhadamente os três primeiros OAGs elencados na Tabela 3, Acerte o Alvo, Quantidade de Maçãs e Frações e Pizza, os demais OAGs são analisados de maneira sumarizada na Tabela 4. Essa apresentação dos resultados dos oito demais OAGs de maneira sumarizada se deu pelo elevado volume de dados apresentados na análise de cada

objeto a partir de uma avaliação rica e diversificada. As imagens que demonstram a funcionalidade dos OAGs podem ser observadas no apêndice J.

Tabela 4 - Análise sumarizada dos OAGs

(continua)

Dupla	Nome do OAG	Assunto	Ano escolar do OAG	Como interagir	Gamificação (elementos de jogos)	Ferramentas computacionais (GeoGebra)
4	Frações	Noção de espaço (divisão de uma figura em partes iguais)	5º e 6º anos do EF	Dividir um retângulo em quantas partes iguais o OAG definir.	Meta do jogo, regras, feedback, integração, interatividade, desafios e missões.	Ponto, segmento de reta, polígono, texto, programação, botão, caixa para exibir/esconder objetos e controle deslizante.
5	Encontre a Função	Funções do 1º e 2º graus	9º ano do EF e 1º ano do EM	A partir da lei da função, marcar pontos prováveis onde será construído o gráfico da função.	Meta do jogo, regras, feedback, integração e interatividade.	Ponto, reta, parábola, texto e caixa para exibir/esconder objetos.
6	Tangran	Construção de figuras geométricas	A partir da educação infantil até os anos finais do EF.	Observar a figura maior (pato) e reproduzi-la movendo as figuras geométricas menores.	Meta do jogo, regras, feedback, integração, interatividade, competitividade.	Ponto, cônica, quadrilátero, reta, segmento de reta, triângulo, ângulo, diagonal, reta perpendicular e paralela, imagem, texto, caixa para exibir/esconder objetos.
7	Chute a Gol	Função do 1º grau	9º ano do EF e 1º ano do EM	Acertar a bola na goleira a partir de uma reta definida por uma função do 1º grau.	Meta do jogo, regras, feedback, integração, desafios e interatividade.	Ponto, reta, segmento de reta, campo de texto, texto, programação, botão e controle deslizante.

(conclusão)

Dupla	Nome do OAG	Assunto	Ano escolar do OAG	Como interagir	Gamificação (elementos de jogos)	Ferramentas computacionais (GeoGebra)
8	Memória Geométrica	Sólidos geométricos e polígonos	6º ano do EF	Esse OAG é uma adaptação de um jogo da memória para o software GeoGebra.	Meta do jogo, regras, pontos, integração, interatividade e competitividade.	Polígono, ponto, segmento de reta, imagem, texto, caixa para exibir/esconder objetos.
	Figuras Geométricas	Geometria plana	Pré B e 1º ano do EF	Identificar e diferenciar figuras geométricas quanto ao nome, tamanho e cor.	Meta do jogo, regras, feedback, níveis, integração e interatividade.	Ponto, reta, polígono, imagem, texto e caixa para exibir/esconder objetos.
10	Quizz da Multiplicação	Operação básica: multiplicação	3º e 4º anos do EF	Resolver questões sobre multiplicação e clicar na resposta correta.	Meta do jogo, regras, feedback, níveis, integração, interatividade.	Ponto, texto, imagem e caixa para exibir/esconder objetos.
11	Jogo da Velha	Funções e equações do 1º grau	9º ano do EF	Resolver questões sobre funções e equações do 1º grau para cada acerto, marcar uma peça no tabuleiro.	Meta do jogo, regras, pontos, níveis, integração, interatividade e competitividade.	Ponto, polígono, reta, segmento e texto.

Fonte: Autora (2018).

Ao se realizar uma análise sobre a estratégia Construcionista (PAPERT, 2008) apresentada pelos OAGs, conclui-se que a partir da utilização dos objetos é possível construir o conhecimento sobre os diversos assuntos abordados de maneira dinâmica, a qual é proporcionada pelas tecnologias educacionais a partir do software Geogebra. Assim, os estudantes podem tentar diversas vezes conforme sua necessidade até construir o conhecimento. Além disso, a atividade a partir dos objetos proporciona aos estudantes um ambiente construcionista no sentido de que promove uma interação entre o sujeito e o objeto de ensino, pois o estudante deve realizar uma interação com o OAG com o objetivo de construir o conhecimento sobre o assunto abordado.

Ao se tratar sobre a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e Transposição Informática (BALACHAFF, 2013), constata-se que a construção dos OAGs faz parte do processo da Transposição Didática Interna (CHEVALLARD, 2014), onde o professor se baseia no saber a ensinar para planejar sua aula e torná-lo um saber ensinado. Ainda, é possível concluir que a partir da construção dos objetos, os professores buscaram tornar o conhecimento mais claro e compreensível pelos estudantes, conciliando o tema escolhido com os recursos disponíveis pelo software, como programação, interface clara e interatividade.

Logo, percebe-se que os referenciais abordados pelos professores para a construção dos objetos foram necessários para que possam ser explorados pelos estudantes no sentido de proporcionar a construção do conhecimento. Assim, os estudantes podem aprender sobre os diversos assuntos abordados nos OAGs a partir de um ambiente construcionista proporcionado pelas tecnologias educacionais e pelos conceitos da gamificação.

6.3. QUESTIONÁRIO FINAL

Nessa seção são apresentados resultados obtidos a partir da realização da última etapa dessa pesquisa, sendo estes coletados a partir do questionário de sondagem final. Os 22 professores foram convidados a responder o questionário de sondagem final (apêndice H), e todos aceitaram o convite, retornando o questionário para a pesquisadora. A seguir são levantados os dados coletados no questionário.

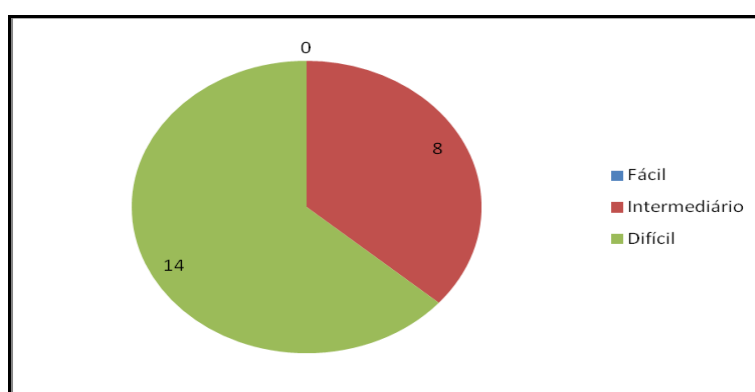
6.3.1. Resultados do Questionário Final

O questionário final buscou questionar os professores quanto à construção de OAGs e sobre realização da capacitação. Em relação à construção do OAG, o questionário investigou sobre o grau de dificuldade considerado pelos professores e sobre o que já conheciam que puderam aproveitar na construção do OAG. E em relação à capacitação em geral, os professores foram questionados quanto ao conhecimento adquirido sobre o software GeoGebra e sobre a motivação proporcionada pela capacitação para buscarem estratégias de ensino gamificadas com o software GeoGebra.

Em relação à primeira questão, que questionou se os professores já abordavam em sua prática pedagógica atividades gamificadas, todos os professores afirmaram que não abordavam. Alguns professores mencionaram que costumam utilizar apenas jogos prontos, como tabuleiros, jogos físicos e jogos online.

Sobre o grau de dificuldade para a construção do OAG durante a realização da capacitação (questão 2), a maioria dos professores considerou o grau de dificuldade como difícil (14 professores), enquanto uma parte menor (8 professores) considerou o grau de dificuldade intermediário, como mostra o Gráfico 10. Ninguém considerou esta tarefa fácil.

Gráfico 10 - Grau de dificuldade para a construção do OAG



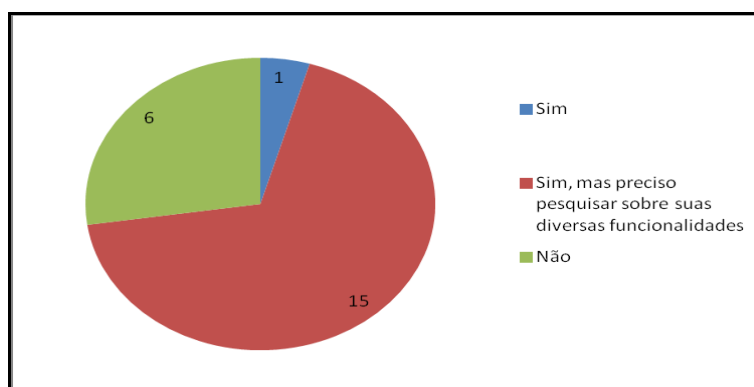
Fonte: Autora (2018).

Complementando a questão 2, sobre o grau de dificuldade para a construção do OAG, os professores foram questionados sobre o que consideraram desafiador para a construção do objeto. Os itens que mais apareceram nas respostas foram sobre a

programação e os comandos do software GeoGebra. Além disso, para os professores que nunca tinham trabalhado com o software, foi um desafio explorar as ferramentas do GeoGebra, principalmente aqueles que não possuíam formação acadêmica em Matemática, e sim em Pedagogia.

Na questão 4 os professores foram questionados se consideram-se aptos para utilizar o software GeoGebra em sua prática pedagógica. A maioria (15 professores) afirmou que sim, mas considera necessário estudar sobre a funcionalidade do software antes da utilização. A minoria (6 professores) não se considera apta a utilizar o software GeoGebra, conforme Gráfico 11.

Gráfico 11 - Respostas da questão 4



Fonte: Autora (2018).

Na sequência, os professores foram questionados sobre o que já utilizavam em suas práticas pedagógicas que puderam aproveitar na construção do OAG. As respostas que mais se repetiram foram geometria, funções e atividades lúdicas. Além dessas respostas, os professores também apontaram que já utilizavam algumas ferramentas do software GeoGebra como botões, texto, imagens e animação, podendo aproveitá-las na construção do OAG.

As perguntas 6 e 7 questionaram os professores se a atividade realizada na capacitação os motivou a buscarem estratégias de ensino gamificadas e a construir OAG no software Geogebra. Dos 22 professores questionados, 19 professores afirmaram que sim, enquanto apenas 3 afirmaram que não se sentiram motivados.

Por fim, os professores podiam deixar algum comentário sobre a realização da capacitação e sobre a construção de OAGs. Dentre os comentários dos professores, cabe destacar alguns deles, listados a seguir:

“Acredito que foi ótimo aprender sobre o programa, além de ser um impulso para atividades inovadoras.”

“Mesmo possuindo pouco conhecimento sobre o software, penso que facilita muito na aprendizagem dos alunos.”

Foi bastante interessante desenvolver uma atividade com conceitos que não conhecia.”

“Desafiadora, desconfortável e instigante.”

“A atividade foi muito motivadora, porque pude buscar aprender coisas novas que não sabia utilizar do software, além de ser uma atividade muito boa para propor aos alunos.”

“Uma boa estratégia de interação dos alunos com os conteúdos de sala de aula.”

“Conheci um novo software e vi várias de suas possibilidades.”

Portanto, a partir das respostas apresentadas pelos professores em relação ao questionário final, é possível observar que a atividade foi desafiadora, conciliando um conceito novo (gamificação) com um importante software matemático, considerados “novidade” para alguns professores que participaram da capacitação. Mesmo assim, a maioria dos professores afirmou que a atividade os motivou a buscarem estratégias de ensino gamificadas conciliadas ao software GeoGebra.

6.3.2. O que se Pode Concluir

A partir da análise dos dados obtidos no questionário final é possível concluir que a atividade foi muito significativa e estimulante para os professores. Assim, a atividade baseada na utilização do software GeoGebra é empregada para incentivar os professores na construção de OAGs e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, objetivando a construção do conhecimento pelos estudantes a partir da utilização e interação com o OAG.

Nessa perspectiva, os professores realizaram a Transposição Didática Interna (CHEVALLARD, 2014) do saber, uma vez que, baseando-se em um saber a ensinar, eles construíram um OAG com o objetivo de tornar esse saber ensinado. E para realizar a Transposição Didática do saber, os professores buscaram tornar o conhecimento mais compreensível e claro para os estudantes, contando com um software matemático que permite a interatividade entre o sujeito e o objeto de ensino, de acordo do Chevallard (2014).

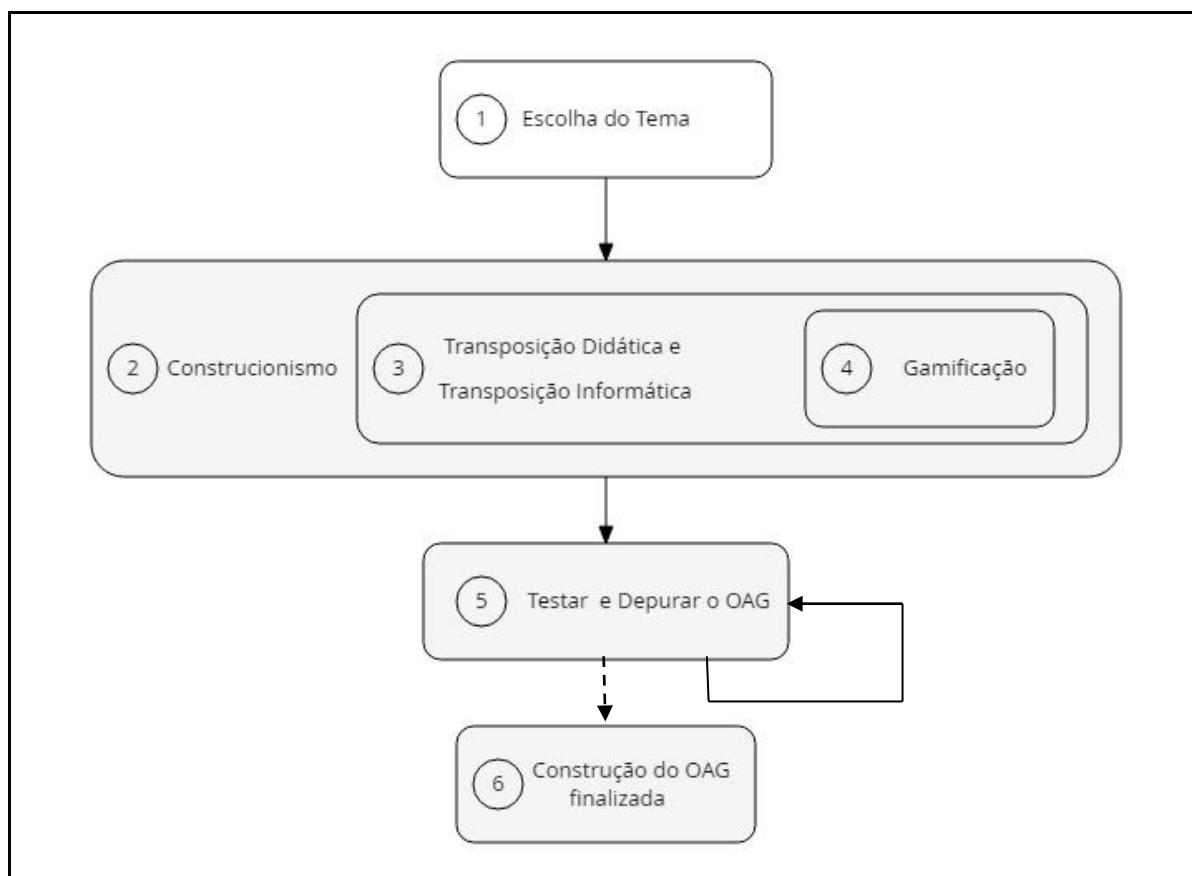
Outro aspecto importante a considerar foi o grau de dificuldade para a construção do OAG mencionado pelos professores. A maioria considerou difícil o processo de construção do OAG, pelo fato de que foi a primeira vez que esses professores tiveram contato com o software GeoGebra. Alguns professores conheciam o software, mas pouco utilizavam, possuindo pouca fluência com o GeoGebra. Além disso, alguns professores não conheciam certas ferramentas que permitem a inclusão de elementos de jogos nos objetos, como programação e os comandos pré-definidos pelo software.

Logo, esses foram os motivos apresentados pelos professores por considerarem difícil a construção do OAG. E mesmo que a maioria dos professores tenha considerado o grau de dificuldade em relação à construção do OAG difícil, eles afirmaram que a atividade os motivou a buscar e planejar estratégias de ensino gamificadas e, conseqüentemente, aplicar em sala de aula. Para isso os professores saíram da posição de apenas escolher um jogo pronto para a posição de quem cria um OAG de acordo com as reais necessidades dos estudantes.

A Figura 24 esquematiza o processo seguido pelos professores para a construção de um OAG nesta dissertação. O processo de construção de um OAG iniciou pela escolha de um tema importante aos estudantes (1). A partir da escolha do tema os professores pensaram na construção dentro da Teoria Construcionista (PAPERT, 2008), na perspectiva de que os estudantes possam interagir com o OAG a fim de construir o conhecimento (2). Para tanto, precisaram realizar a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e Transposição Informática (BALACHEFF, 2013) do conhecimento projetando o conteúdo a ensinar e os objetivos de aprendizagem para o software Geogebra (3). Os elementos de jogos utilizados, para tornar o objeto gamificado, devem ser selecionados e adaptados ao GeoGebra (4). Por fim, os professores precisaram testar e depurar o OAG a fim de torná-lo apto para promover

a aprendizagem (5). A partir disso, o OAG está finalizado e pronto para ser utilizado, como mostra a figura 24.

Figura 24 - Processo de construção de um OAG



Fonte: Autora (2018).

Por fim, é possível concluir que o processo de construção de um OAG envolve diversos conhecimentos, como mostra a figura 24. E mesmo estando frente a um novo desafio os professores reconheceram as dificuldades, mas se sentiram motivados em trabalhar com a Gamificação aliada ao software GeoGebra.

6.4. ANÁLISE DO PERCURSO

É notório, conforme já foi mencionado no capítulo 3 desse trabalho, que a profissão docente sempre deve estar se atualizando ao passo do desenvolvimento da sociedade. Nesse processo, os professores enfrentam diversos desafios, pois precisam vivenciar situações em

que as condições de trabalho e contextos profissionais são diferentes do que estão acostumados, e muitas vezes, são novidades para eles.

Nesse sentido, pode-se entender que a proposta de construção de um OAG no software GeoGebra foi um desafio para os professores. Isso porque, conforme apontado nos questionários realizados durante a pesquisa, diversos professores nunca tinham trabalhado com o software, e a maioria não conhecia o termo Gamificação. Entretanto, a partir da análise dos dados obtidos na pesquisa, percebe-se que os professores podem superar esse desafio, uma vez que os OAGs construídos por eles no software GeoGebra podem ser considerados válidos para a promoção da aprendizagem dos estudantes, superando as expectativas iniciais dessa pesquisa.

Além de conhecer um assunto novo, os professores também precisaram conhecer e utilizar um software matemático, já que o OAG foi construído no software GeoGebra. Nessa perspectiva, a atividade incentivou a utilização das tecnologias educacionais, visto que a importância de sua utilização está exposta na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Assim, a partir do conhecimento construído pelos professores sobre o software GeoGebra e sobre a gamificação, eles puderam construir um OAG de acordo com a real necessidade dos estudantes, não dependendo de materiais prontos, que, algumas vezes, não atendem as necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Para a construção dos OAGs, os professores precisaram explorar diversos recursos do software GeoGebra, como programação, superando o desafio de trabalhar com as tecnologias educacionais em sala de aula. Assim, além dos OAGs construídos na capacitação, os professores desenvolveram habilidades que lhes permitem construir outros OAGs, de acordo com o que estão ensinando em sala de aula.

Diante do resultado positivo obtido na análise dos OAGs construídos pelos professores na capacitação, pretende-se que esse resultado também possa ser obtido com outros professores. Nessa lógica, desenvolveu-se um Guia Didático com o objetivo de promover a formação continuada de professores sobre a construção de OAGs no software GeoGebra. Esse Guia fundamenta-se na superação do desafio de trabalhar com as tecnologias educacionais em sala de aula, podendo atualizar e aprimorar sua prática pedagógica e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de ensino proposta aos estudantes.

7. PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo da dissertação apresenta-se o produto educacional do trabalho da pesquisa intitulada “O desafio da formação docente: potencialidades da Gamificação aliada ao GeoGebra”. O produto educacional é um Guia Didático na forma de material instrucional que busca auxiliar os professores na realização de práticas pedagógicas que abordam a utilização de tecnologias educacionais e de conceitos da gamificação.

As atividades propostas neste guia didático estão organizadas em sete etapas, visando uma melhor organização de um roteiro voltado à promoção de formação continuada para professores da educação básica. Além do roteiro, este guia também pode ser utilizado por professores que pretendam planejar atividades gamificadas no software GeoGebra para desenvolverem com os estudantes.

7.1. OVERVIEW SOBRE O PROJETO DE GAMIFICAÇÃO COM O GEOGEBRA

A realização da sequência para a elaboração do projeto de gamificação do GeoGebra está organizada em sete etapas, conforme Tabela 5. As etapas sumarizadas na tabela são descritas logo a seguir.

O tempo necessário para a realização das atividades propostas neste Guia Didático é de nove horas relógio. Além disso, será preciso dispor de materiais como datashow, um computador por estudante e um para o professor, ambos com o software GeoGebra versão 5.0. Outros materiais necessários, tais como os instrumentos de coleta de dados, síntese dos elementos de jogos, roteiro para a elaboração de um OAG, e apresentação de slides, estão descritos ao longo deste Guia Didático e encontram-se nos apêndices da dissertação.

Além dos materiais necessários para a construção do OAG, é necessário que os professores possuam um conhecimento prévio sobre as funcionalidade básicas do software GeoGebra.

Tabela 5 - Visão geral das etapas do projeto de gamificação com o GeoGebra

Etapas	Recursos	Tempo
1. Entrevista de sondagem inicial	- Instrumento de coleta de dados (apêndice A)	1 período de 45 minutos
2. Apresentação e orientação sobre o software GeoGebra	- Computador com o software GeoGebra - Slides (apêndice B) - Datashow	2 períodos de 45 minutos
3. Apresentação e conceitualização sobre a gamificação	- Slides (apêndice C) - Datashow - Síntese dos elementos de jogos (apêndice D)	1 período de 45 minutos
4. Análise e construção de OAGs	- Computador com o software GeoGebra - Slides (apêndice E) - Datashow - Roteiro para a construção do OAG Jogo das Funções (apêndice F)	2 períodos de 45 minutos
5. Proposta de um projeto gamificado no GeoGebra	- Computador com o software GeoGebra - Datashow - Roteiro para a elaboração de um OAG (apêndice G)	2 períodos de 45 minutos
6. Apresentação e discussão sobre o projeto gamificado no GeoGebra	- Datashow	3 períodos de 45 minutos
7. Entrevista de avaliação sobre o projeto gamificado no GeoGebra	- Instrumento de coleta de dados (apêndice H)	1 período de 45 minutos
Total de horas/aula		12 períodos de 45 minutos

Fonte: Autora (2018).

7.2. DETALHAMENTO DAS ETAPAS

O Guia Didático para o desenvolvimento do projeto da gamificação no software GeoGebra é composto por sete etapas, descritas a seguir.

Etapas 1: Entrevista de sondagem inicial

O objetivo desta etapa é identificar quais são as concepções prévias e conhecimentos dos professores a respeito da utilização das tecnologias educacionais e da gamificação. Para isso, aplique um questionário individual (apêndice A) aos professores participantes da capacitação. O tempo necessário para a realização desta etapa é um período de 45 minutos.

Etapas 2: Apresentação e orientação sobre o software GeoGebra

O objetivo da segunda etapa é apresentar e explorar as ferramentas e funcionalidades do software GeoGebra¹⁰. Para isso, conduza uma aula expositiva sobre as principais ferramentas do software que considerar necessário. Além disso, incentive os professores participantes para que explorem as ferramentas do software sob sua orientação.

Como os professores já possuem conhecimento prévio sobre o software, busque explorar as ferramentas que considera importantes para a construção de OAGs.

Para a realização desta etapa é preciso de um computador por participante com a versão 5.0 do software GeoGebra, além de um computador com as mesmas funcionalidades para o professor ministrante, e também de um datashow.

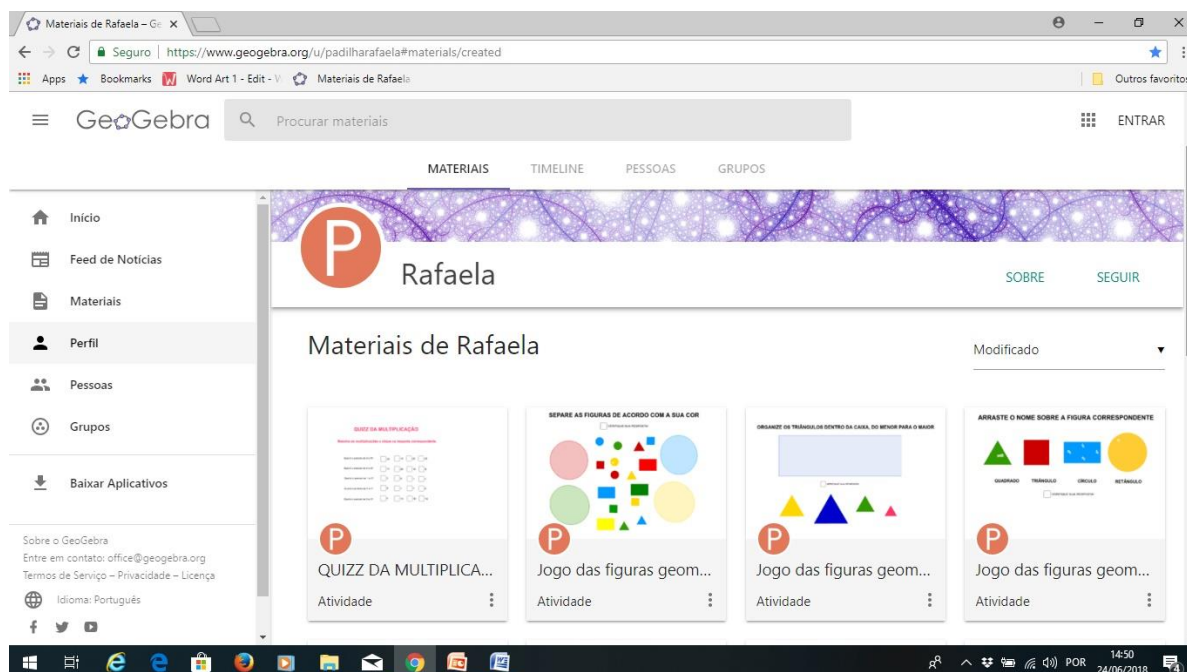
O tempo necessário para a realização desta etapa é de dois períodos de 45 minutos cada. O apêndice B contém uma sugestão de slides que podem ser úteis para introduzir a aula sobre as principais ferramentas do software GeoGebra.

É importante destacar que é possível encontrar diversas construções realizadas no software GeoGebra na página oficial do software. Isso porque os usuários do software podem compartilhar seus trabalhos realizados com os demais os usuários. Os materiais

¹⁰ O GeoGebra é um software livre de geometria dinâmica disponível para download na página oficial do software através do endereço <http://www.geogebra.org>. É possível encontrar o manual oficial do GeoGebra o endereço <https://wiki.geogebra.org/pt/Manual>. Além disso, existem outros tutoriais elaborados por usuários do software disponíveis na página oficial do GeoGebra.

podem ser localizados na página por autor, assunto ou nome. Conforme Figura 25, os materiais construídos durante a realização do percurso metodológico estão publicados na página oficial do software.

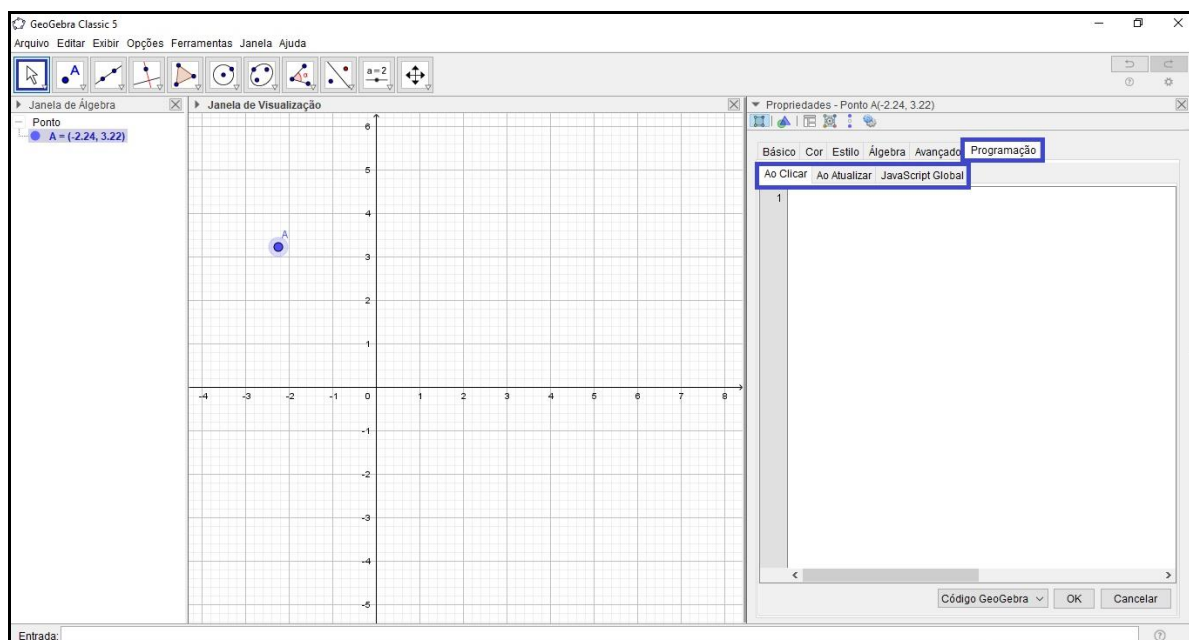
Figura 25 - Materiais de Rafaela disponível na página oficial do software



Fonte: Página oficial do software GeoGebra.

O software GeoGebra disponibiliza ferramentas que permitem programar os objetos construídos. Essas ferramentas são úteis para a construção de OAGs, pois permitem a inclusão de elementos de jogos nos OAGs. Portanto, é de extrema importância que você explore essa ferramenta com os professores participantes da capacitação para que eles adquiram domínio sobre essas ferramentas para a construção do OAG. A ferramenta está disponível clicando com o botão direito do mouse sobre o objeto, após em Propriedades, e selecionando a aba Programação. Conforme figura 26, é possível realizar programações no software GeoGebra por eventos (ao clicar; ao atualizar), e também por linguagem JavaScript.

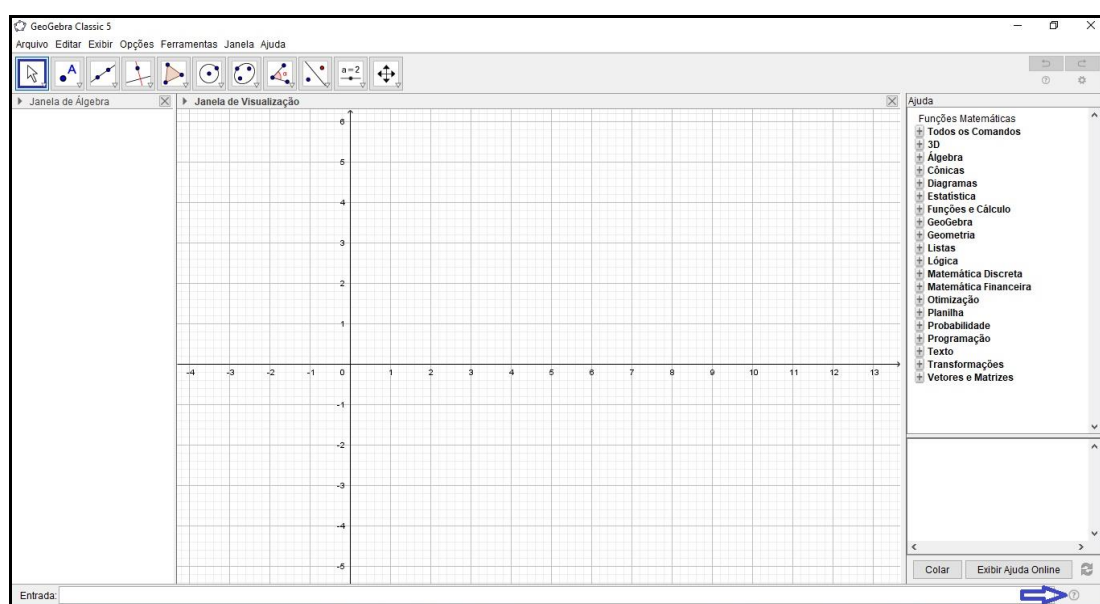
Figura 26 - Janela Programação do GeoGebra



Fonte: Autora (2018).

O GeoGebra dispõe de diversos comandos que podem ser utilizados na programação de construções do software. Esses comandos podem ser consultados no próprio software, no botão ajuda no canto inferior direito, conforme mostra a Figura 27.

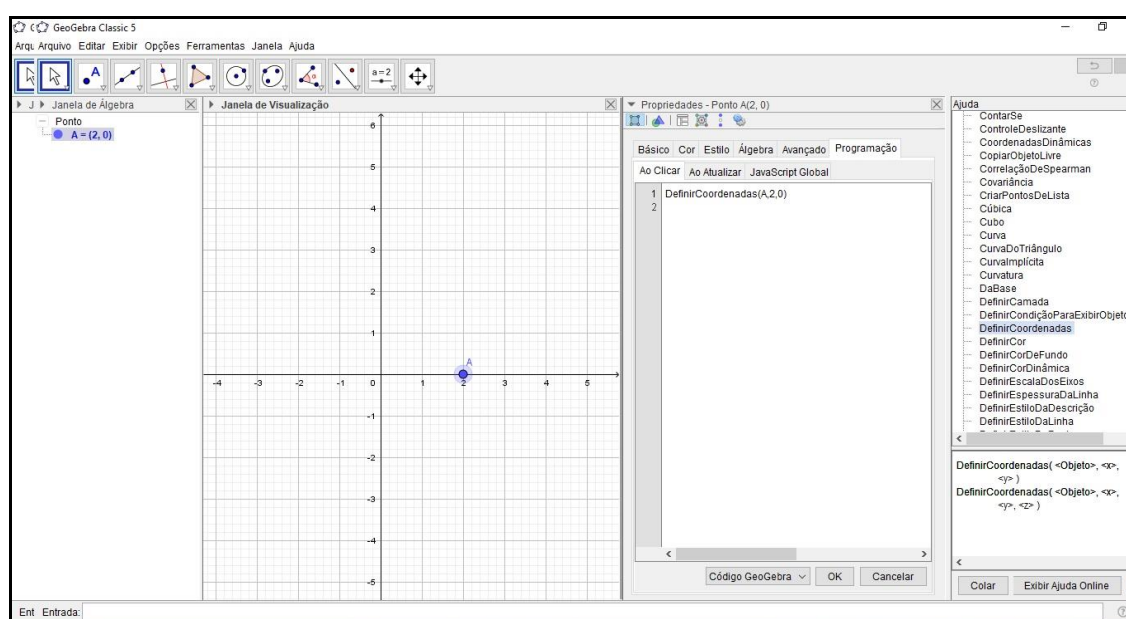
Figura 27 - Onde encontrar os comandos do GeoGebra



Fonte: Autora (2018).

Definido o comando necessário para realizar a programação, o mesmo deve ser escrito na aba programação de acordo com o que se pretende programar, como mostra a figura 28.

Figura 28 - Como escrever o comando do GeoGebra na aba programação

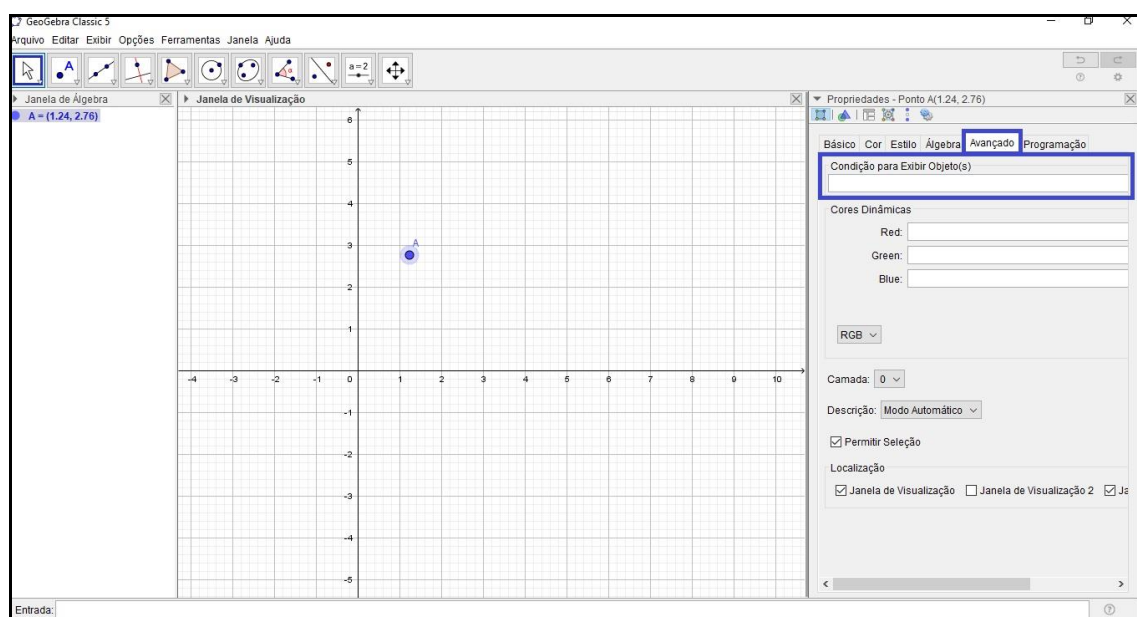


Fonte: Autora (2018).

Além das opções de programação por evento “ao clicar” e “ao atualizar”, também é possível definir condições para que elementos sejam exibidos. A ferramenta está disponível clicando com o botão direito do mouse sobre o objeto, após em Propriedades, e selecionando a aba Avançado, como mostra a figura 29. As condições para exibir um elemento podem ser definidas a partir de relações lógicas e matemáticas, com a utilização de operadores relacionais, operadores lógicos e operadores aritméticos¹¹.

¹¹ Os operadores e funções pré-definidas pelo GeoGebra estão disponíveis na página oficial do software, nos endereços https://wiki.geogebra.org/es/Valores_Lógicos e https://wiki.geogebra.org/pt/Funções_e_Operadores_Pré-Definidos.

Figura 29 - Janela Avançado do software GeoGebra



Fonte: Autora (2018)

A partir da utilização das ferramentas de programação disponibilizadas pelo software Geogebra é possível realizar a construção de diversos OAGs, visto que a ferramenta de programação possibilita a inclusão de elementos de jogos nas construções.

Etapas 3: Apresentação e conceitualização sobre a gamificação

O objetivo da etapa 3 é apresentar aos professores os principais conceitos sobre a gamificação¹² por meio de uma apresentação expositiva de slides. Para isso, é preciso de um computador com o datashow para a exposição da apresentação de slides, e também de uma síntese contendo os principais elementos de jogos e sua descrição. O tempo necessário para a realização dessa etapa é um período de 45 minutos.

O apêndice C contém uma sugestão de slides nos quais apresenta-se um resumo com os principais conceitos sobre a gamificação. Esta é apenas uma sugestão que considera-se viável para realizar a exposição dos conceitos sobre a gamificação, mas você pode definir qual é a melhor maneira de trabalhar sobre esses conceitos.

¹² É possível encontrar mais informações sobre a gamificação no capítulo 4 da dissertação.

Nos slides 5 e 6 do apêndice C apresenta-se uma síntese com os principais elementos de jogos. Com o objetivo de melhor explorar esses elementos, sugere-se que você disponibilize um detalhamento dos mesmos, com o nome e descrição, conforme apêndice D.

Etapla 4: Análise e construção de OAGs

A partir do que foi trabalhado na etapa 3, conclui-se que existem diferentes maneiras e possibilidades para trabalhar com a gamificação na educação. Porém, cabe a você, professor, definir qual é a maneira que considera mais viável para abordar conceitos da gamificação em sua prática pedagógica. Nesse sentido, é apresentado nesse Guia Didático um método de trabalho a partir da construção de OAGs no software GeoGebra.

Portanto, o objetivo da etapa 4 é analisar alguns OAGs quanto às suas características e funcionalidades, e também quanto aos conceitos de gamificação utilizados para sua construção. Para isso, mostre e explore as características de alguns OAGs.

Para a realização dessa etapa você precisa de um computador por participante com a versão 5.0 do software GeoGebra, além de um computador com a mesma funcionalidade para você, e do datashow para a exposição da apresentação de slides. O tempo necessário para a realização dessa etapa é de dois períodos de 45 minutos cada.

Como sugestão, está disponível uma apresentação de slides contendo três exemplos de OAG: “Quadrado das Cores”, “Captura aos Pokemons” e “Identifique as Funções”, conforme apêndice E.

Após explorar as características dos três exemplos de OAGs, sugere-se que você realize a construção do OAG Identifique as Funções com os professores participantes. Para isso, disponibiliza-se um roteiro (apêndice F) contendo o passo a passo a construção do mesmo.

A partir da construção de um OAG no software GeoGebra, é possível explorar algumas ferramentas do software que permitem trabalhar os conceitos da gamificação.

Etapa 5: Proposta de um projeto gamificado no GeoGebra

O objetivo da etapa 5 consiste na construção de um OAG no software GeoGebra pelos professores participantes a partir do que foi trabalhado nas etapas anteriores. Para isso, o material necessário é um computador por participante com a versão 5.0 do software GeoGebra, além dos materiais disponibilizados nas etapas anteriores.

Essa etapa pode ser realizada de maneira individual, ou em duplas. Optou-se pela realização da atividade em duplas, pois assim os professores participantes podem trabalhar juntos e discutir suas ideias sobre a construção do OAG.

Em relação ao conteúdo abordado nos OAGs, cabe ao professor ministrante definir se deve ser de livre escolha pela dupla, ou se prefere definir o conteúdo previamente. Optou-se em sugerir a escolha do conteúdo pelos professores participantes, permitindo a abordagem de conteúdos que estão sendo trabalhados com os estudantes atualmente.

O tempo necessário para a realização dessa etapa é de dois períodos de 45 minutos cada. Além disso, é importante que seja disponibilizado um intervalo de no mínimo uma semana entre a etapa 5 e 6, para que os professores possam concluir a tarefa fora do horário de aula.

Como sugestão, é apresentado um roteiro (apêndice G) que os professores participantes podem seguir na construção do OAG. Nesse roteiro incluiu-se alguns dados e características que se considera necessários para os professores conhecerem no momento da construção do OAG. Esse roteiro é apenas uma sugestão, você como professor ministrante pode adaptá-lo conforme o que considera necessário para a construção do OAG.

Etapa 6: Apresentação e discussão sobre o projeto gamificado no GeoGebra

O objetivo desta etapa é apresentar e discutir com o grande grupo os OAGs construídos pelos professores participantes. Para isso, organize uma apresentação oral pelas duplas, na qual os professores participantes devem expor aos colegas e ao professor ministrante o OAG construído, detalhando quais foram os elementos de jogos utilizados e também as ferramentas do software GeoGebra. Sugere-se que a apresentação seja realizada pelos professores participantes conforme o roteiro sugerido na etapa 5.

O material necessário para a realização das apresentações é um computador com o datashow, para proporcionar uma melhor visualização pelo grande grupo dos OAGs apresentados.

O tempo necessário para a realização dessa etapa é de três períodos de 45 minutos cada.

Também sugere-se que cada dupla entregue ao professor ministrante o roteiro sugerido na etapa 5, onde deve constar o detalhamento sobre o OAG construído.

Etapa 7: Entrevista de avaliação sobre o projeto gamificado no GeoGebra

O objetivo da última etapa da proposta é realizar uma avaliação sobre a construção do OAG, no sentido de levantar as considerações dos professores participantes sobre todo o percurso realizado, e também sobre a importância da atividade realizada para sua prática pedagógica.

Para isso, aplique um questionário individual (apêndice H) aos professores participantes da capacitação. O tempo necessário para a realização desta etapa é um período de 45 minutos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1. SÍNTESE DO TRABALHO

O presente trabalho abordou os desafios de formar professores para atuarem em um contexto de exigências e recursos da sociedade atual, e a partir da utilização das tecnologias digitais conciliadas aos conceitos da Gamificação. Nessa problemática, o objetivo do trabalho foi conceber, aplicar e avaliar uma capacitação para professores da Educação Básica tendo em vista a inserção da Gamificação no ensino de Matemática aliada ao software GeoGebra. O referencial teórico abordado foi embasado na Teoria Construcionista de Seymour Papert (2008), na Transposição Didática de Yves Chevallard (2000) e na Transposição Informática de Nicolas Balachef (2013).

Para atingir o propósito da pesquisa, o percurso metodológico foi organizado em cinco objetivos específicos. O primeiro objetivo foi conhecer a percepção dos professores sobre o uso das tecnologias educacionais e dos jogos aplicados nos processos de ensino e aprendizagem. Para isso, um questionário de sondagem inicial foi aplicado aos professores que participaram das etapas do percurso metodológico. A partir dos dados obtidos no questionário de sondagem inicial, uma capacitação para professores da Educação Básica sobre o uso do GeoGebra integrado a elementos da gamificação foi planejada.

Além dos resultados obtidos a partir do questionário de sondagem inicial, o estudo por trabalhos relacionados na área da gamificação, jogos educativos e tecnologias educacionais, em especial sobre o software GeoGebra, contribuíram para o planejamento de uma capacitação voltada ao desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras. Assim, buscou-se realizar uma atividade conciliando a gamificação com um importante software matemático a partir da construção de OAGs.

A capacitação foi aplicada a 22 professores que no momento da realização da capacitação estavam buscando formação continuada a partir da realização do curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica no Campus Bento Gonçalves do IFRS. Durante a realização da capacitação os professores foram desafiados a construir, em duplas, OAGs no software GeoGebra.

Em continuidade ao alcance do objetivo geral, os resultados e produtos desenvolvidos na capacitação foram analisados a fim de identificar o potencial da

Gamificação no desenvolvimento de OAGs. Os OAGs construídos pelos professores foram analisados a partir de um diálogo com o referencial teórico abordado no trabalho como a Teoria Construcionista (PAPERT, 2008), a Transposição Didática (CHEVALLARD, 2014) e a Transposição Informática (BALACHEFF, 2013). Além disso, é importante destacar, conforme constatado nos resultados obtidos a partir do questionário final, que a construção dos objetos foi percebida pelos professores como um desafio que os instigou a conhecer um software matemático e os conceitos da Gamificação, que ainda não tinham sido trabalhados em sala de aula pela maioria dos professores. Dessa forma, os professores avaliaram a capacitação positivamente, pois é uma atividade inovadora que pode engajar os estudantes no processo de construção do conhecimento que está sendo abordado em sala de aula.

Por fim, cumprindo o último objetivo específico, um Guia Didático foi elaborado com o intuito de promover a formação de professores para a construção de OAGs no software GeoGebra. A partir do Guia é possível que novas capacitações sejam promovidas a outros professores, e que também possam construir diferentes objetos de acordo com as necessidades dos estudantes.

8.2. CONTRIBUIÇÃO PARA O PROFESSOR E PARA O ESTUDANTE

A construção dos OAGs foi considerada um desafio pelos professores, mas também uma atividade motivadora. Com ela, percebeu-se que os professores estavam dispostos a buscar estratégias inovadoras e que, muitas vezes, são desconhecidas por eles. Em relação ao GeoGebra, constatou-se a partir dos resultados do questionário de sondagem inicial, que a maioria dos professores nunca tinha trabalhado com o software. Eles demonstraram disposição para explorar os recursos do software de acordo com o que pretendiam construir, como por exemplo, a programação, que permite incluir elementos de jogos no software GeoGebra.

Além disso, conhecer os conceitos da Gamificação proporcionou aos professores o planejamento e construção de uma atividade inovadora a partir da construção do OAG, realizando um processo de Transposição Didática Interna do saber. De acordo com Chevallard (2014), isso ocorre quando o saber a ensinar transforma-se em saber ensinado a partir do momento em que o professor se baseia no saber a ensinar para planejar suas aulas.

Ainda de acordo com Chevallard (2014), os conceitos e definições mais elaborados e com elevado grau de dificuldade devem passar por um processo de transformação que os tornem mais compreensíveis. Nesse sentido, essa transformação foi realizada pelos professores a partir do momento que definiram um tema e construíram um OAG, tornando o saber mais compreensível pelos estudantes e o transformando em saber ensinado.

Também é preciso destacar a importância da realização da atividade em duplas, pois permitiu o compartilhamento de conhecimento entre os professores. Da mesma forma, compartilhar com o grande grupo todos os OAG construídos durante a capacitação permitiu uma discussão sobre o assunto com os demais professores, concluindo sobre o potencial da atividade como um incentivo para a busca por práticas inovadoras e constatando que foi possível superar o desafio da construção do OAG.

O desafio da construção de um OAG pelos professores foi uma superação, visto que foi possível constatar que com dedicação e formação continuada é possível planejar e realizar estratégias de ensino inovadoras contando com os recursos disponíveis na sociedade atual. Assim, a utilização dos recursos disponíveis, como as Tecnologias Educacionais se apresentou como uma das possibilidades para o professor realizar a Transposição Informática. De acordo com Almouloud (2005), a Transposição Informática faz parte do processo da Transposição Didática. Portanto, a construção de um OAG em um dispositivo informático foi realizada pelos professores buscando tornar o saber a ensinar mais compreensível e mais claro para o estudante.

Por fim, sabe-se 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 a partir de um ambiente construcionista capaz de incentivá-los na construção do conhecimento.

8.3. CONTRIBUIÇÃO DA TECNOLOGIA E DA GAMIFICAÇÃO

Com o desenvolvimento das tecnologias é preciso aproveitar os recursos tecnológicos educacionais disponíveis. O software GeoGebra é um recurso que permite trabalhar com a Matemática de maneira dinâmica permitindo uma interação entre o sujeito e o objeto de ensino. Para Papert (2008), essa interação entre o sujeito e o objeto de ensino é fundamental para que o conhecimento possa ser construído. Nesse sentido, Papert (2008)

afirma que os computadores, através dos softwares educacionais são ótimos instrumentos que permitem aos estudantes realizarem atividades de maneira construcionista.

Assim, e com o objetivo de proporcionar um ambiente construcionista aos estudantes, uma estratégia de ensino com potencial para promover a aprendizagem é a utilização de OAGs, estes construídos pelos professores de acordo com a real necessidade dos estudantes. Para a construção de um OAG, os professores podem contar com o Guia Didático, que é o produto educacional desse trabalho. A partir desse Guia os objetos podem ser construídos sob a perspectiva de um ambiente construcionista e da realização da Transposição Informática pelos professores. Nesse sentido, o Guia Didático orienta os professores em relação ao software GeoGebra e sobre a Gamificação. Assim, os professores podem realizar o processo de transformação do saber orientado pelos aspectos teóricos que constam no Guia, diferente do que apenas realizar uma construção sem essas orientações.

Além disso, os professores deixaram de ser apenas um usuário do software GeoGebra, passando a conhecê-lo no sentido de elaborarem estratégias de ensino a partir da construção de OAGs, desenvolvendo, de certa forma o Pensamento Computacional. Esse assunto será melhor explorado em trabalhos futuros no sentido de realizar um maior aprofundamento sobre seu conceito e suas potencialidades ao ser explorado pelos professores e estudantes.

Os processos de ensino e aprendizagem estão em constante evolução, por isso, o professor sempre precisa reavaliar sua prática pedagógica, reformulando-a a todo o momento com o objetivo de aprimorá-la (CHEVALLARD, 2014). Assim sendo, o professor precisa estar em constante processo de formação e buscar por pesquisas recentes sobre o ensino de Matemática, pois a partir dessa atualização os professores podem sempre estar planejando de maneira inovadora. A Gamificação é um assunto que vem sendo pesquisado recentemente e levar esse assunto para os professores e para a sala de aula pode proporcionar um ambiente que incentive os estudantes a participarem ativamente da própria construção do conhecimento, uma vez que é este um assunto inovador.

Cabe ressaltar que os elementos de jogos no âmbito da gamificação estão organizados em três níveis de hierarquia, do nível mais simples ao nível mais alto de abstração (WERBACH e HUNTER, 2012). Para a construção dos OAGs no software

GeoGebra foi possível incluir elementos de jogos classificados como nível mais simples da gamificação, respeitando as limitações do software.

Por fim, e de acordo com os resultados obtidos a partir do questionário de sondagem inicial, os estudantes demonstram significativo interesse por jogos e por tecnologias. Assim, buscar por atividades que conciliem esses dois elementos, como a construção de um OAG no software GeoGebra, é uma estratégia com potencial para incentivar os estudantes a construírem o conhecimento a partir de um ambiente construcionista e desafiador.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; ALENCAR, Sergio Vicente. A Gênese Instrumental na Interação com o GeoGebra: uma proposta para a formação continuada de professores de Matemática. **Bolema**, v. 27, n. 46, p. 349, 2013.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação, projetos, tecnologia e conhecimento. **São Paulo: PROEM**, p. 111-122, 2001.

ALMOULOUD, Saddo Ag. informática e Educação Matemática. **Revista de Informática Aplicada**, v. 1, n. 1, 2005.

ALMOULOUD, Saddo Ag. Didática e Concepção de dispositivos informáticos educacionais. **Revista de Informática Aplicada**, v. 3, n. 1, 2007.

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria et al. (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].

ALVES, Marcia Maria e TEIXEIRA, Oscar. Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem. In: FADEL, Luciane Maria et al. (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].

ASTOLFI, Jean Pierre. e DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. São Paulo: Papirus, 2013.

BALACHEFF, Nicolas. **La transposition informatique**. Note sur un nouveau probleme pour la didactique. Vingt ans de didactique des mathématiques en France. RDM, La Pensée Sauvage Editions, 1994.

BALACHEFF, Nicolas. **cKc, a Model to Reason on Learners Conceptions**. In: Martinez, M. & Castro Superfine, A (Eds.) Proc of the 35th annual meeting of the North American Chapter of the Intl. Group for the Psychology of Mathematics Education. Chicago, IL: University of Illinois at Chicago, 2013.

BARBOSA, Maria Divina de Freitas. **Um repensar da atuação do professor junto ao orientador escolar sobre o que é indisciplina**. Monografia (Especialização em Orientação Educacional), AVM Faculdade Integrada, Iturama, 2008.

BASTOS, Débora Oliveira de; POFFAL, Cristiana Andrade; SCHNEIDER, Cinthya Schneider. Estudo da Circunferência no Ensino Médio: Sugestões de Atividades com a Utilização do Software GeoGebra. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, 2015.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Introdução. Ensino de quinta a oitava série. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1997.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2017.

BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas, FADEL, Luciane Maria. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como um recurso motivacional. In: FADEL, Luciane Maria et al. (Org.). **Gamificação na educação.** São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].

CAMPIGOTTO, Rachelle; McEWEN, Rhonda; DEMMANS, Carrie. Especially social: Exploring the use of an iOS application in special needs classrooms. **Journal Computers & Education**, Virginia, v. 60, p. 74–86, 2013.

CHEVALLARD, Yves., BOSH, Marianna. e GASCÓN Josep. **Estudar Matemáticas o Elo entre o Ensino e a Aprendizagem.** Arimed. Porto Alegre, 2001.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposición didáctica.** Buenos Aires: Aique, 2000.

CHEVALLARD, Yves. Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2014.

DA SILVA, Guilherme Henrique Gomes; PENTEADO, Miriam Godoy. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 279-292, 2013.

ERNEST, Adams. **Fundamentals of Game design.** San Francisco: New Riders, 2010.

FAN, Kuo-Kuang; XIAO, Peng-wei; SU, Chung-Ho. The Effects of Learning Styles and Meaningful Learning on the Learning Achievement of Gamification Health Education Curriculum. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v. 11, n. 5, 2015.

FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação como estratégia pedagógica:** estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, 2013.

FROTA, Maria CR; BORGES, Oto. Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática. In: **27ª Reunião Anual da Anped**. Rio de Janeiro, nov., 2004. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_27/perfis.pdf>. Acesso em 10 abr. 2016.

FULLAN, Michael. **Change forces: the sequel**. London: Falmer Press, 1999.

FURIÓ, David; GONZÁLEZ-GANCEDO, Santiago; JUAN, M. C.; SEGUÍ, Ignacio; COSTA, María. The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. **Journal Computers & Education**, Virginia, v. 64, p. 24–41, 2013.

GEE, James Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York, Palgrave MacMillan, 2003.

GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre, 2009.

GERHARDT, Tatiana Engel; RAMOS, Ieda Cristina Alves; RIQUINHO, Denise Lisboa; SANTOS, Daniel Labernarde. **A estrutura do projeto de pesquisa**. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, p. 65-88.

HARGREAVES, Andy. **Aprendendo a mudar: o ensino para além dos conteúdos e da padronização**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HARGREAVES, Andy; EVANS, Roy. **Beyond educational reform**. Buckingham: Open University Press, 1997.

JUNCKES, Rosani Casanova. A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica. **Simpósio sobre Formação de Professores: Educação Básica: Desafios frente às desigualdades Educacionais**, 2013.

KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KAWASAKI, Teresinha Fumi. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudança na formação continuada de professores**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

KOLB, Alice Y.; KOLB, David A. Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. **Academy of management learning & education**, v. 4, n. 2, p. 193-212, 2005.

LIMA, Iranete Maria da Silva; SILVA NETO, João Ferreira da. O que pensam professores que ensinam matemática na educação básica sobre a formação continuada? **Pesquiseduca**, v. 4, n. 7, p. 06-23, 2012.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MACEDO, Claudia Mara Scudelari de. **Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis**. Tese. Florianópolis: UFSC, 2010.

MASETTO, Marcos Tarciso; **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MARQUES, Nelson Luiz Reyes. Transposição Didática dos Saberes. In: **10º Simpósio Sul-Rio-Grandense de Professores de Ciências e Matemática**. Pelotas, set., 2014. Disponível em: http://www.nelsonreyes.com.br/Transposi%C3%A7%C3%A3o%20Did%C3%A1tica_10%C2%BA_Simp.pdf>. Acesso em: 23 janeiro. 2017.

MARTINS, Cristina. **Gamificação nas práticas pedagógicas**: um desafio para a formação de professores em tempos de cibercultura. 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação e Educação da Pontífca Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Porto Alegre, 2015.

McGONIGAL, Jane. **A realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Rio de Janeiro: Ed. Best Seller, 2012.

MEDINA, Bruno; VIANNA, Ysmar; VIANNA, Maurício; TANAKA, Samara. Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos. 1.ed. – Rio de janeiro: MJV Press, 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; PIVA JR., D. A relação entre aprendizagem significativa e aprendizagem colaborativa: um estudo de caso utilizando TICs e mapas conceituais. In: MENDES, J. R.; GRANDO, R. C. (Org.). **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa, 2007. p. 136-150.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

NOUSIAINEN, Tuula; VESISENAHO, Mikko; ESKELINEN, Petri. " Let's do this together and see what we can come up with!": Teachers' Views on Applying Game-based Pedagogy in Meaningful Ways. **eLearning Papers**, v. 2015, 2015.

NÓVOA, António. (Org). **Os professores e a sua formação**. Portugal: Porto, 1992.

PADILHA, Rafaela. Materiais de Rafaela. **GeoGebra**, 2018. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/u/padilharafaela#materials/created>> . Acesso em: 04 nov. 2018.

PINHO ALVES, Jose de. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v. 17, n. 2, p. 174-188, 2000.

RIBEIRO, Maria José Bahia; PONTE, João Pedro da. A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de Matemática. **Quadrante**, p. 3-26, 2000.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, Philippe; THURLER, Monica Gather. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Artmed Editora, 2002.

PINHEIRO, Paulo Geovane Ramalho. **Criação e adaptação de jogos para o GeoGebra**. 2017. 113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Teófilo Otoni, 2017.

PRENSKY, Marc. **Digital Game-Based Learning**. Nova York: McGraw-Hill, 2001.

PRENSKY, Marc. Digital game-based learning. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 1, n. 1, p. 21-21, 2003.

SANTOS, Elenir Souza. **Trabalhando com alunos: subsídios e sugestões: o professor como mediador no processo ensino aprendizagem**. Revista do Projeto Pedagógico. Revista Gestão Universitária, n. 40. Disponível em: <http://www.udemo.org.br/RevistaPP_02_05Professor.htm>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SHELLER, Morgana; VIALI, Lori; LAHM, Regis Alexandre. A Aprendizagem no contexto das tecnologias: uma reflexão para os dias atuais. **RENOTE**, v. 12, n. 2, 2014.

SILVA, Janaina da Conceição Martins. Formação continuada dos professores: visando a própria experiência para uma nova perspectiva. **Revista Ibero-Americana de Educação**. 2011. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/expe/3882Martins.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

THURLER, Monica Gather. O Desenvolvimento Profissional dos Professores: Novos Paradigmas, Novas Práticas. In PERRENOUD, Philippe; THURLER, Mónica Gather et al. **As Competências para Ensinar no Século XXI**. A formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed, 2002.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. **Em Aberto**, v. 12, n. 57, 2008.

VALENTE, José Armando. (1999). Informática na Educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica. In J. A. Valente (org) **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas (SP): NIED-UNICAMP, p. 11-28.

VIANNA, Ysmar; VIANNA, Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. **Gamification, Inc.:** como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013 [e-book].

WENGZYNSKI, Cristiane Danielle; TOZETTO, Susana Soares. A formação continuada face as suas contribuições para a docência. In: **9ª ANPED SUL**. 2012.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. Wharton Digital Press, 2012.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM INICIAL

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. O questionário descrito a seguir constitui elemento central para a sondagem prévia junto aos docentes da capacitação.

Prezado (a) Professor (a),

Você está sendo convidado (a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária.

Esta pesquisa tem como finalidade conhecer sua formação e suas expectativas sobre práticas pedagógicas que envolvam a utilização de recursos tecnológicos e gamificação.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. Sexo:

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

2. Faixa etária:

- ☐ Até 20 anos.
- ☐ 20 – 29 anos.
- ☐ 30 – 39 anos.
- ☐ 40 – 49 anos.
- ☐ 50 – 59 anos.
- ☐ Acima de 60

3. Nível de escolaridade e nome do curso:

- ☐ Graduação:
- ☐ Especialização:
- ☐ Mestrado:
- ☐ Doutorado:
- ☐ Outros:

4. Há quanto tempo você atua na docência?

- ☐ Menos de 5 anos.
- ☐ Entre 5 e 10 anos.
- ☐ Entre 10 e 15 anos.
- ☐ Entre 15 e 20 anos.
- ☐ Entre 20 e 25 anos.
- ☐ Mais de 25 anos

5. Turmas onde atua:

SOBRE SEU CONHECIMENTO A RESPEITO DE INFORMÁTICA

6. Em uma autoavaliação sobre seu conhecimento geral em informática, você se considera:

- ☐ Nível avançado
- ☐ Nível intermediário
- ☐ Nível iniciante
- ☐ Não possui conhecimento

7. Sobre seu conhecimento em informática, você:

- ☐ Sabe como desenvolver atividades usando o computador, se sente seguro(a) e sabe onde pesquisar para se manter atualizado.
- ☐ Sabe como desenvolver atividades usando o computador e se sente seguro(a), mas tem dificuldades em se manter atualizado.
- ☐ Tem pouco conhecimento e sente dificuldades ao preparar as aulas utilizando o computador.
- ☐ Não sabe como aplicar informática na sua disciplina.

8. Quais softwares/recursos você utiliza normalmente em sua casa ou na escola para realizar tarefas pessoais ou profissionais?

SOBRE SEU CONHECIMENTO A RESPEITO DE JOGOS

9. O que você entende sobre o conceito de um jogo? (escolha as opções que considerar necessárias):

- ☐ É uma brincadeira espontânea.
- ☐ É uma brincadeira organizada.
- ☐ É uma brincadeira que apresenta elementos como: missão, enredo, níveis/desafios, objetivos específicos, recursos, colaboração, ajuda, itens, desempenho, nível de experiência, pontuação, personagem.

() Outro:

10. Você conhece o termo gamificação?

() Sim

() Não

11. Como você define o termo gamificação? (escolha as opções que considerar necessárias):

() Jogar um jogo pedagógico.

() Utilizar elementos de jogos em atividades pedagógicas.

() Criar um jogo pedagógico.

() Não sei definir.

() Outro:

SOBRE SUA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

12. Durante a sua formação universitária você foi um usuário de informática?

() Muito frequente (todos os dias)

() Frequente (alguns dias da semana)

() Pouco frequente (alguns dias do mês)

() Não utilizei

13. Você considera que uma formação específica em informática seja necessária para que os professores possam incorporar a informática como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem?

() Sim, cursos de informática instrumental (conhecimentos e noções básicas de informática).

() Sim, cursos referentes a aplicações pedagógicas (o computador como ferramenta a favor do processo ensino-aprendizagem).

() Sim, cursos de informática instrumental e aplicações pedagógicas.

() Não é necessário.

14. Durante sua graduação houve alguma(s) disciplina(s) que abordou(aram) o uso de jogos na Educação?

() Sim

() Não

15. Ocorre a oferta de cursos de formação continuada na sua escola ou município? Com que frequência?

16. Nas ações de formação continuada promovidas pela sua escola ou município houve alguma que abordou o uso de recursos tecnológicos e jogos na Educação?

- () Apenas recursos tecnológicos
() Apenas jogos na Educação
() Ambos
() Não foram abordados esses assuntos

17. Você participa dos cursos de formação continuada ofertados na sua escola ou município?

SOBRE A UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA E JOGOS NA SUA ESCOLA

18. A escola onde você atua disponibiliza recursos tecnológicos para os estudantes e professor na sala de aula ou laboratório?

- () Sim
() Não

19. Como professor, já trabalhou com algum *software* educativo em sala de aula? Qual?

20. Com que frequência você utiliza o laboratório de informática com os estudantes?

- () 1 vez por semana
() 1 vez a cada quinze dias
() 1 vez por mês
() Raramente
() Nunca

21. Se não utiliza o laboratório de informática e jogos, quais são os motivos?

22. Você utiliza elementos de jogos em suas práticas pedagógicas?

() Sim

() Não

SOBRE A INFORMÁTICA E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

23. Você acha que a informática pode aprimorar o processo de ensino e aprendizagem na sua disciplina?

() Sim

() Não faz diferença

24. Os estudantes demonstram interesse em atividades desenvolvidas no laboratório de informática?

() Sim

() Não

25. Normalmente os estudantes apresentam dificuldades na aprendizagem de matemática. Você pode apontar os conteúdos em que percebe maior dificuldade?

26. Como os recursos tecnológicos podem contribuir para sanar as dificuldades demonstradas pelos estudantes?

27. Em quais aspectos suas aulas poderiam ser melhoradas?

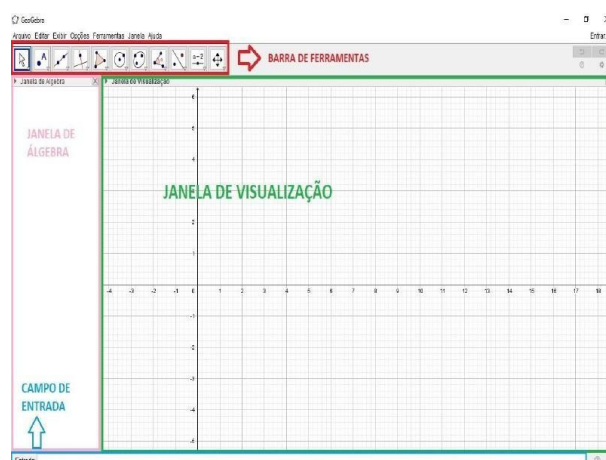
28. Qual é o principal interesse dos estudantes hoje?

APÊNDICE B – SUGESTÃO DE SLIDES SOBRE O SOFTWARE GEOGEBRA

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. A apresentação de slides a seguir é uma sugestão de trabalho para introduzir a atividade sobre o software GeoGebra.

SOFTWARE GEOGEBRA

- Software educacional livre que permite trabalhar conteúdos matemáticos de maneira dinâmica.
- Página oficial do software: <https://www.geogebra.org>
- Possibilita uma melhor visualização e compreensão da relação entre representações geométricas e algébricas.
- No que se refere à aprendizagem, este material servirá como complemento de conteúdos aplicados em sala de aula, tendo como finalidade a eficácia e auxílio no processo.



SOFTWARE GEOGEBRA

- Programação

The screenshot shows the GeoGebra interface with the 'JANELA DE VISUALIZAÇÃO' (Visualization Window) on the left and the 'JANELA DE PROGRAMAÇÃO' (Programming Window) on the right. The Programming window is empty, and the Visualization window shows a coordinate plane with axes ranging from -4 to 4. A red box highlights the 'BARRA DE FERRAMENTAS' (Tools Bar) at the top.

SOFTWARE GEOGEBRA

- Programação

The screenshot shows the GeoGebra interface with the 'JANELA DE VISUALIZAÇÃO' (Visualization Window) on the left and the 'JANELA DE PROGRAMAÇÃO' (Programming Window) on the right. The Programming window contains a code editor with a text area for writing code. The Visualization window shows a coordinate plane with axes ranging from -4 to 4. A red box highlights the 'BARRA DE FERRAMENTAS' (Tools Bar) at the top.

APÊNDICE C – SUGESTÃO DE SLIDES SOBRE A GAMIFICAÇÃO

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. A apresentação de slides a seguir é uma sugestão de trabalho para introduzir os conceitos sobre a gamificação.



GAMIFICAÇÃO

COMO SURTIU?

Designers de games de diferentes lugares do mundo vêm se dedicando nos últimos anos na aplicação de princípios de jogos em diferentes áreas de atuação. Nesse sentido, a gamificação surge a partir da constatação de que os seres humanos sentem-se fortemente atraídos por jogos.

O termo “gamificação” foi idealizado pela primeira vez em 2002 pelo programador de computadores Nick Pelling.

Adquiriu maior popularidade a partir do lançamento do livro “*Reality is Broken*” da autora Jane McGonigal, que apesar de não gostar e não utilizar o termo gamificação, sua obra está cheia de exemplos de como os games podem produzir influência positiva no mundo.

O QUE É GAMIFICAÇÃO?

Do original em inglês *gamification*, diz respeito a utilização de mecanismos de jogos voltados ao objetivo de resolver problemas e despertar um engajamento entre um público específico.

Gamificar é utilizar mecânicas, estéticas e características de jogos para envolver e motivar as pessoas a aprender e resolver problemas.

“A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento.”

POR QUE UTILIZAR A GAMIFICAÇÃO?

- 1 Envolve emocionalmente o indivíduo favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento do mesmo.
- 2 Incentiva uma aprendizagem ativa e crítica.
- 3 Influencia no desenvolvimento cognitivo do estudante pois exige concentração do mesmo.

QUAIS SÃO OS ELEMENTOS DE JOGOS?

De acordo com McGonigal (2012), os jogos apresentam quatro características que os definem:

Meta do jogo	- Motivo pelo qual o jogador realiza a atividade; - Elemento que impulsiona a concentração a atenção para atingir um propósito.
Regras	Conjunto de disposições que condicionam prática do jogo determinando como o jogador deve se comportar e agir para cumprir os desafios do jogo.
Feedback	Sua função é informar aos jogadores como está o andamento de sua relação com os variados aspectos que regulam sua interação com o jogo.
Participação voluntária	Só há jogo quando o sujeito está disposto a jogar e, consequentemente, se relacionar com os elementos do jogo.

Outros autores destacam demais características comuns de jogos que sevem para criar uma relação de proximidade com as quatro características apresentadas anteriormente, assim fortalecendo os elementos expostos.

Interatividade	Narrativa	Recompensas
Competitividade	Pontos	Níveis
Placar	Ambientes virtuais	Desafios
Suporte gráfico	Integração	Missão

COMO INTRODUZIR A GAMIFICAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE?

Objeto de Aprendizagem: qualquer entidade que pode ser digital ou não, usada, reutilizada ou referenciada, como textos eletrônicos, conteúdo multimídia, imagens, animações, vídeos, simulações, leituras, apresentações, jogos educativos, entre outros.



Objeto de Aprendizagem Gamificado: são estruturados em jogos ou abordam alguns elementos dos mesmos. Para que os objetos se tornem gamificados é preciso adaptar seu design, adotando algumas características específicas de jogos de acordo com os objetivos que se pretende atingir com determinada atividade.

APÊNDICE D – SÍNTESE DOS ELEMENTOS DE JOGOS

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. A tabela a seguir conceitua os principais elementos de jogos a fim de apresentá-los para os docentes durante a realização da capacitação.

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
Meta do jogo	É o motivo pelo qual os jogadores realizam a atividade, ou seja, o elemento que os impulsiona a concentrar sua atenção para atingir um propósito, podendo ser a vitória ou a conclusão de um desafio, por exemplo.
Regras	Constituem um conjunto de disposições que condicionam a prática do jogo, determinando como o jogador deve se comportar e agir para cumprir os desafios do jogo. As regras equilibram a possibilidade de conclusão da tarefa e o nível de dificuldade da mesma, promovendo a criatividade e impulsionando o pensamento estratégico do jogador.
Feedback	Sua função é informar aos jogadores como está o andamento de sua relação com os variados aspectos que regulam sua interação com o jogo.
Participação voluntária	Só há jogo quando o sujeito está disposto a jogar, e conseqüentemente se relacionar com os elementos do jogo.
Pontos	Possibilita o acompanhamento dos jogadores durante a realização do jogo e pode servir como um estímulo para o jogador e também como um parâmetro para o desenvolvedor acompanhar o desenvolvimento do jogador.
Níveis	São fases que mostram a evolução do jogador, podendo ser utilizadas como forma de acompanhar o desenvolvimento das habilidades e conhecimento do sujeito.
Placar	Seu objetivo é comparar o desenvolvimento dos diversos jogadores, podendo ser demonstrado por uma relação ordenada com os nomes e pontuação.
Integração	Essa ferramenta proporciona que um sujeito inexperiente seja inserido

	no sistema. Para isso o usuário deve ser incentivado de forma positiva com o objetivo de cativar e encorajar o mesmo a permanecer no jogo.
Desafios e Missões	Indicam a direção do que deve ser feito no jogo, ou seja, onde o jogador deve chegar para vencer o jogo. É preciso criar diferentes opções dentro de um sistema de jogo devido aos diferentes perfis dos jogadores.
Interatividade	Permite uma relação de interação entre dois ou mais envolvidos no jogo, podendo ser uma relação sujeito-objeto ou sujeito-objeto-sujeito, por exemplo.
Suporte gráfico	Ajuda o jogador a solucionar problemas relacionados à funcionalidade técnica do jogo.
Narrativa	Envolve o jogo em uma história oriunda da literatura na qual o jogador é o protagonista dessa história, na maioria das vezes.
Recompensas	Um prêmio ou retribuição que o jogador deve receber pelo fato de ter conseguido concluir o jogo ou uma das etapas do mesmo.
Competitividade	Tem como principal finalidade estimular a competição entre os participantes. Porém é importante criar uma face educativa, para ensinar crianças e adolescentes que perder ou ganhar não é o que importa, mas sim fazer com que todos trabalhem por um objetivo em comum. Além disso é ideal que sejam estimuladas diferentes habilidades dos competidores, através de jogos intelectuais, jogos que utilizam reflexos rápidos, jogos de estratégia, entre outros. O objetivo é fazer com que seja estimulado não apenas a competitividade, mas em especial o raciocínio.
Ambientes virtuais	É uma comunicação eletrônica que envolve redes de comunicação e sinais de transmissão, possibilitando interações entre os diversos jogadores.

APÊNDICE E – SUGESTÃO DE SLIDES SOBRE EXEMPLOS DE OAGs

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. A apresentação de slides a seguir é uma sugestão de trabalho para explorar alguns exemplos de OAGs no software GeoGebra.

ALGUNS EXEMPLOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS NO GEOGEBRA

QUADRADO DAS CORES

O Quadrado das Cores tem como objetivo deixar todos os 9 quadrados que compõem o quadrado maior preenchidos com a mesma cor.

Ao clicar em Sortear, os quadrados menores são preenchidos, aleatoriamente, com a cor vermelha ou preta.

Para alterar a cor de um quadrado você deve clicar no mesmo. Ao fazer isso, além de alterar a coloração do quadrado que você clicou, as cores dos quadrados que estão ao seu lado também serão alteradas.

Para tentar novamente você deverá clicar em Sortear.

Sortear



QUADRADO DAS CORES

O Quadrado das Cores tem como objetivo deixar todos os 9 quadrados que compõem o quadrado maior preenchidos com a mesma cor.

Ao clicar em Sortear, os quadrados menores são preenchidos, aleatoriamente, com a cor vermelha ou preta.

Para alterar a cor de um quadrado você deve clicar no mesmo. Ao fazer isso, além de alterar a coloração do quadrado que você clicou, as cores dos quadrados que estão ao seu lado também serão alteradas.

Para tentar novamente você deverá clicar em Sortear.

Sortear



PARABÉNS!!!
Você conseguiu!!!

Descrição do OAG: O Quadrado das Cores tem como objetivo deixar todos os nove quadrados que compõem o quadrado maior preenchidos com a mesma cor. Para alterar a cor de um quadrado o aluno deve clicar no mesmo, e ao fazer isso, além de alterar a coloração do quadrado em que clicou, as cores dos quadrados que estão ao seu lado serão alteradas. Para reiniciar o aluno deverá clicar no botão "Sortear" para que os quadrados sejam preenchidos aleatoriamente com a cor vermelha ou preta.

Objetivos: Desenvolver o raciocínio lógico e propiciar o desenvolvimento de capacidades estratégicas para a resolução de problemas.

Elementos de jogos utilizados: Meta do jogo, Regras, Feedback, Participação voluntária, Desafio, Integração.

Estratégia de aprendizagem: Utilizar um objeto de aprendizagem gamificado que exigirá do aluno o desenvolvimento de raciocínio lógico para conseguir deixar todos os quadrados preenchido com a mesma cor. Para isso os alunos deverão pensar em uma estratégia para conseguir resolver esse problema da forma mais rápida possível.

Assunto: Raciocínio lógico matemático.

CAPTURA AOS POKEMONS

Você quer se tornar um Mestre Pokemon?

Para iniciar a Captura você deve informar as coordenadas da posição do Pokemon.
Após você deve clicar no botão Lançar para descobrir se conseguiu capturar o Pokemon.
Para tentar novamente você deve clicar no botão Posicionar Pokemon.



Informe a posição do Pokemon: (1, -3)

Lançar

Posicionar Pokemon

CAPTURA AOS POKEMONS

Você quer se tornar um Mestre Pokemon?

Para iniciar a Captura você deve informar as coordenadas da posição do Pokemon.
Após você deve clicar no botão Lançar para descobrir se conseguiu capturar o Pokemon.
Para tentar novamente você deve clicar no botão Posicionar Pokemon.



Informe a posição do Pokemon: (2, 4)

Lançar

Posicionar Pokemon

PARABÉNS!
Você conseguiu capturar o Pokemon!

CAPTURA AOS POKEMONS

Você quer se tornar um Mestre Pokemon?

Para iniciar a Captura você deve informar as coordenadas da posição do Pokemon.
Após você deve clicar no botão Lançar para descobrir se conseguiu capturar o Pokemon.
Para tentar novamente você deve clicar no botão Posicionar Pokemon.



Informe a posição do Pokemon: (1, -3)

Lançar

Posicionar Pokemon

Você não conseguiu capturar o Pokemon!
Tente novamente!

Descrição do OAG: Neste OAG o aluno terá a missão de capturar os pokemons. Para isso, deverá informar as coordenadas cartesianas da localização do Pokemon, e pressionar o botão Lançar para que a Pokebola se movimente até as coordenadas informadas. Para tentar novamente o aluno deve pressionar o botão "Posicionar Pokemon" para que o Pokemon seja reposicionado e ele possa tentar capturá-lo novamente.

Objetivos de aprendizagem: Identificar as coordenadas de pontos no sistema de eixos de coordenadas e construir pontos no Plano Cartesiano.

Elementos de jogos utilizados: Meta do jogo, Regras, Sistema de Feedback, Participação voluntária, Desafio, Integração.

Estratégia de Aprendizagem: Utilizar um objeto de aprendizagem gamificado que permite ao aluno identificar as coordenadas cartesianas da posição do Pokemon para poder capturá-lo.

Assunto: Plano Cartesiano, Coordenadas cartesianas, Ponto.

IDENTIFIQUE AS FUNÇÕES

Para iniciar a identificação das funções arraste cada lei de função sobre sua respectiva representação geométrica.
Para verificar se você acertou, clique no botão Respostas.
Para tentar novamente, esconda as respostas clicando no botão "Respostas", e em seguida clique no botão "Tentar novamente".

$$\begin{aligned} f(x) &= -2x - 5 \\ g(x) &= -5x + 5 \\ h(x) &= 2x \\ p(x) &= -5x - 2 \\ q(x) &= 5x - 5 \end{aligned}$$

☐ Respostas

Tentar novamente

IDENTIFIQUE AS FUNÇÕES

Para iniciar a identificação das funções arraste cada lei de função sobre sua respectiva representação geométrica.
Para verificar se você acertou, clique no botão Respostas.
Para tentar novamente, esconda as respostas clicando no botão "Respostas", e em seguida clique no botão "Tentar novamente".

$$\begin{aligned} f(x) &= -2x - 5 \\ g(x) &= -5x + 5 \\ h(x) &= 2x \\ p(x) &= -5x - 2 \\ q(x) &= 5x - 5 \end{aligned}$$

☒ Respostas

$$\begin{aligned} f(x) &= -2x + (-5) \\ g(x) &= -5x + (5) \\ h(x) &= 2x + (0) \\ p(x) &= -5x + (-2) \\ q(x) &= 5x + (-5) \end{aligned}$$

Tentar novamente

Descrição do OAG: Nesse OAG os estudantes terão a missão de identificar qual é forma algébrica das respectivas funções representadas no plano cartesiano geometricamente. Ao identificá-las, deverão arrastar a representação algébrica sobre a representação geométrica. Após isso, o estudante deverá verificar se conseguiu fazer as relações corretamente clicando no botão "Respostas".

Para tentar novamente as respostas deverão ser escondidas clicando no botão "Respostas", e o estudante deverá clicar no botão "Tentar novamente".

Objetivos de aprendizagem: Analisar o comportamento do gráfico de funções do 1º grau e relacionar a forma algébrica com a forma geométrica das respectivas funções.

Elementos de jogos utilizados: Meta do jogo, Regras, Sistema de Feedback, Participação voluntária, Desafio, Integração.

Estratégia de Aprendizagem: Utilizar um objeto de aprendizagem gamificado que permite ao aluno interpretar o gráfico de uma função do 1º grau e também relacionar a forma algébrica e a forma geométrica das respectivas funções.

Assunto: Interpretação do gráfico de uma função do 1º grau e representação algébrica e geométrica de uma função do 1º grau.

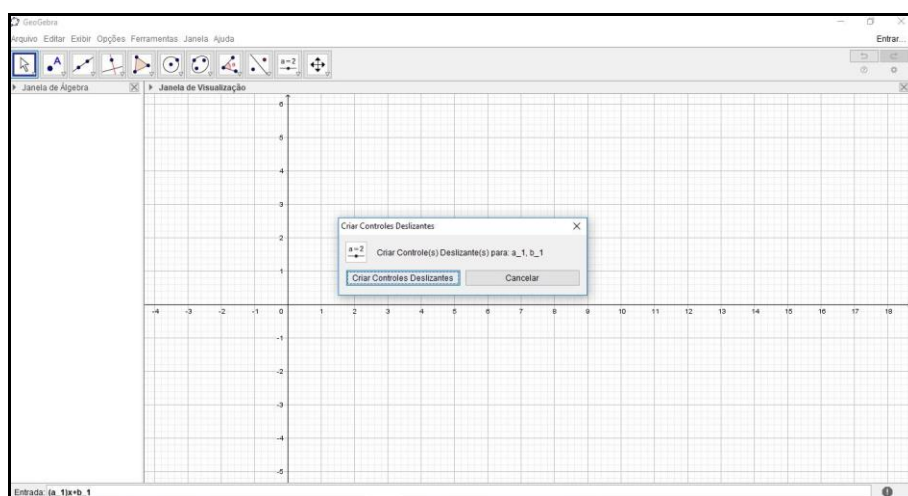
APÊNDICE F – ROTEIRO PARA A CONSTRUÇÃO DO OAG IDENTIFIQUE AS FUNÇÕES

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. O roteiro a seguir contém o passo a passo para a construção do OAG Identifique as Funções no software GeoGebra.

Roteiro para a construção do OAG Identifique as Funções

- 1) No Campo de Entrada, crie as funções abaixo e seus respectivos controles deslizantes:
 - a) $f(x) = (a_1)x + b_1$
 - b) $g(x) = (a_2)x + b_2$
 - c) $h(x) = (a_3)x + b_3$
 - d) $p(x) = (a_4)x + b_4$
 - e) $q(x) = (a_5)x + b_5$

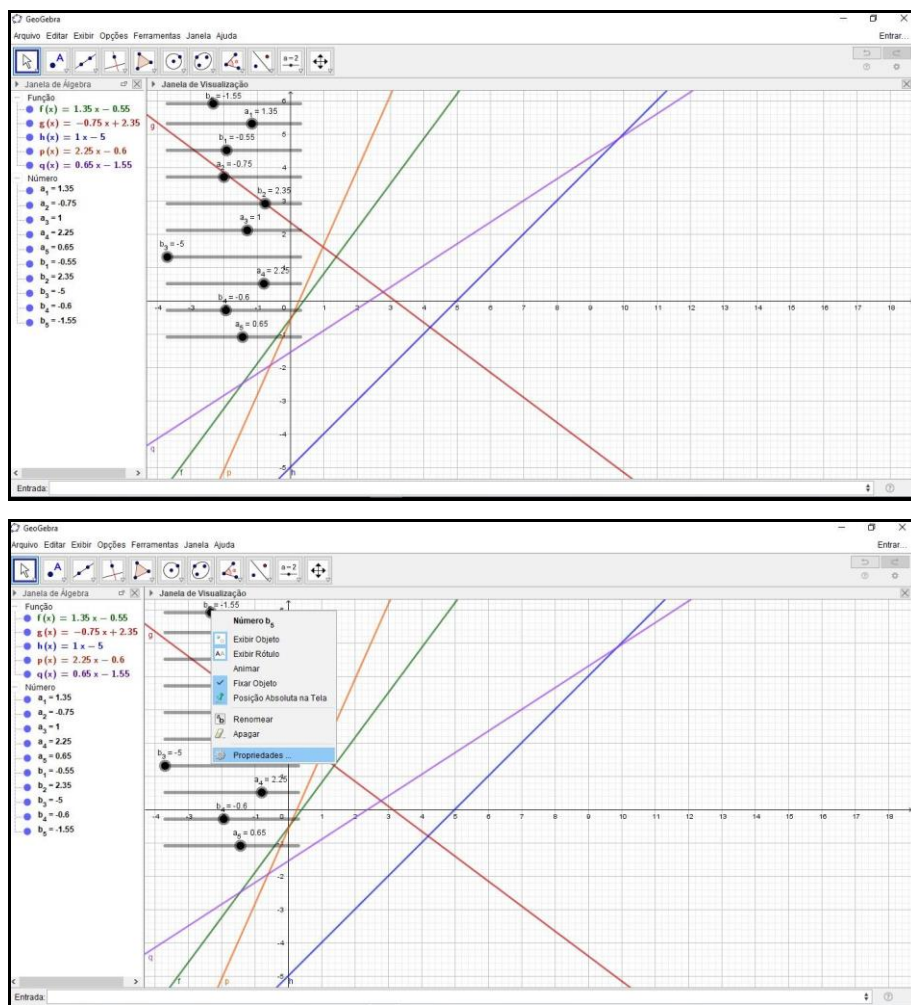
Figura 30 - Passo 1 da construção do OAG

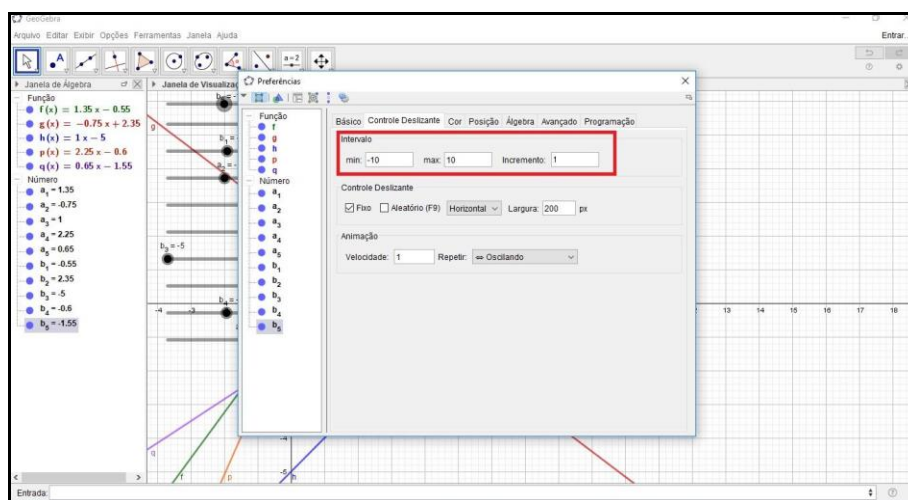


Fonte: Autora (2018).

2) Movimente os controles deslizantes para ver o que acontece com as funções e realize algumas definições dos mesmos clicando com o botão direito do mouse sobre eles, e após em Propriedades com o botão esquerdo do mouse.

Figura 31 - Passo 2 da construção do OAG

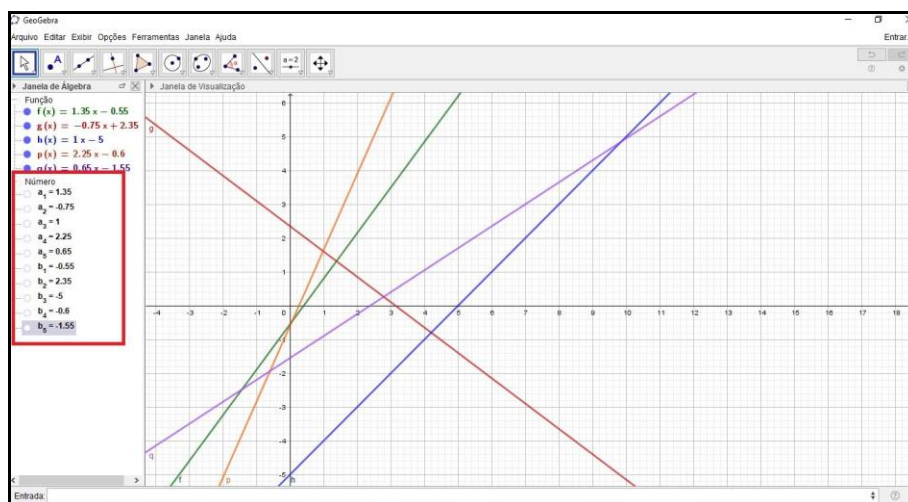




Fonte: Autora (2018).

- 3) Após realizar as definições sobre os controles deslizantes, esconda os mesmos clicando neles com o botão direito do mouse e em “Exibir Objeto”, ou selecionando os objetos na Janela de Álgebra.

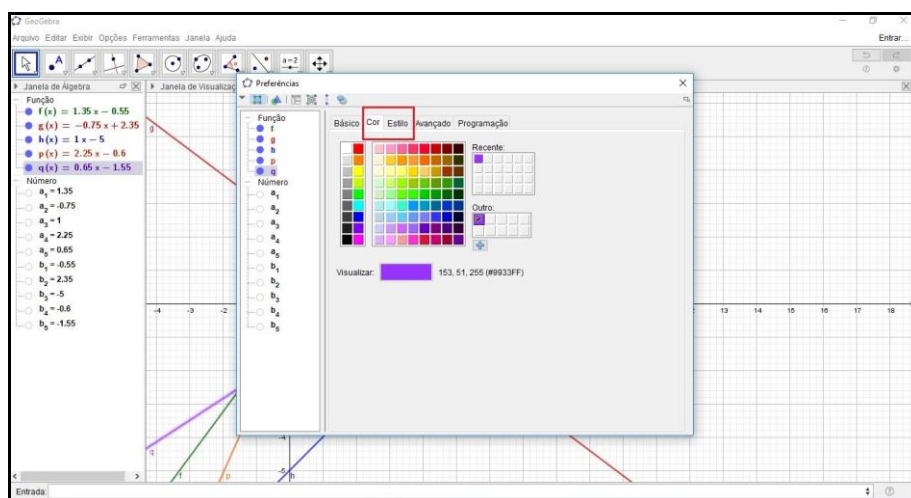
Figura 32 - Passo 3 da construção do OAG



Fonte: Autora (2018).

- 4) Você pode definir as cores e estilos para as funções criadas clicando nas mesmas com o botão direito do mouse e em “Propriedades”.

Figura 33 - Passo 4 da construção do OAG

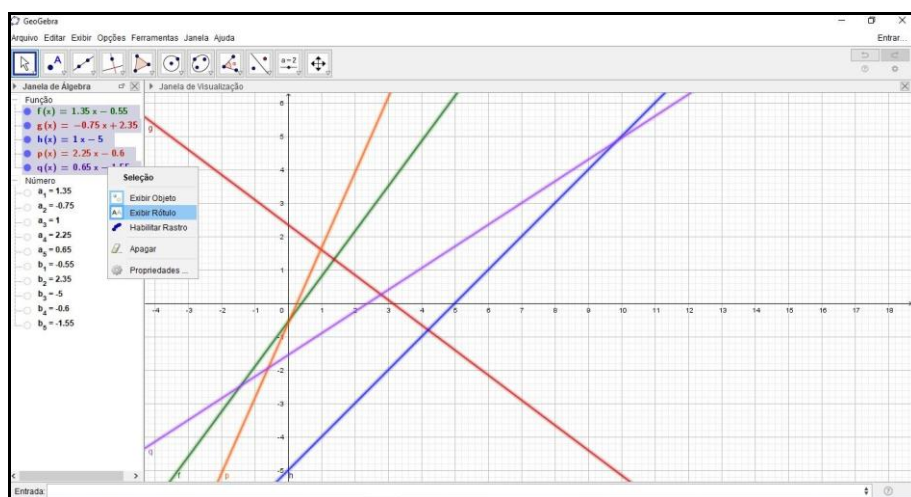


Fonte: Autora (2018).

5) Esconda os rótulos das funções clicando com o botão direito do mouse sobre elas na janela de álgebra ou na janela de visualização, e em “Exibir Rótulo”.

Obs.: é possível selecionar mais de uma função pressionando a tecla Ctrl.

Figura 34 - Passo 5 da construção do OAG

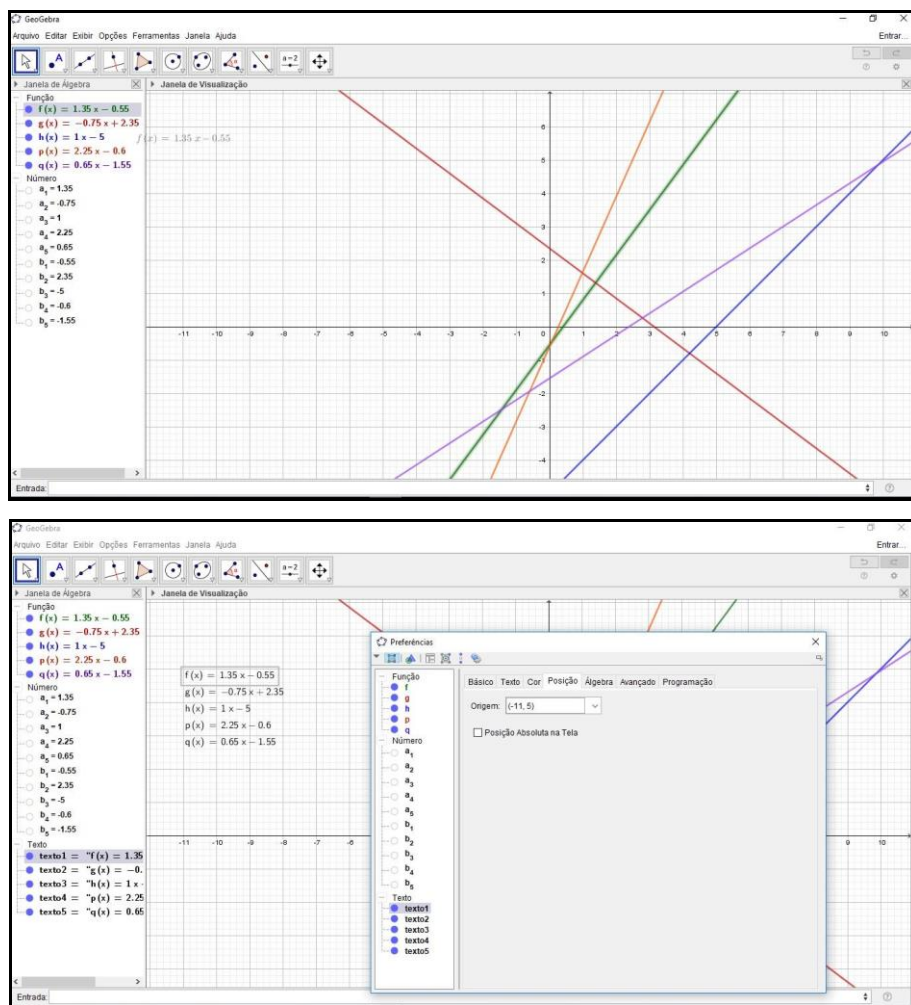


Fonte: Autora (2018).

6) É possível ajustar a janela de visualização de acordo com o que se pretende visualizar na mesma (posição da janela de visualização, malha, eixos). Se precisar de orientações sobre isso pode buscar em tutoriais do software GeoGebra.

- 7) Arraste a denominação das funções da Janela de Álgebra até a Janela de Visualização e defina a posição das mesmas em “Propriedades”. Além da posição é possível definir a cor e o tamanho do texto.

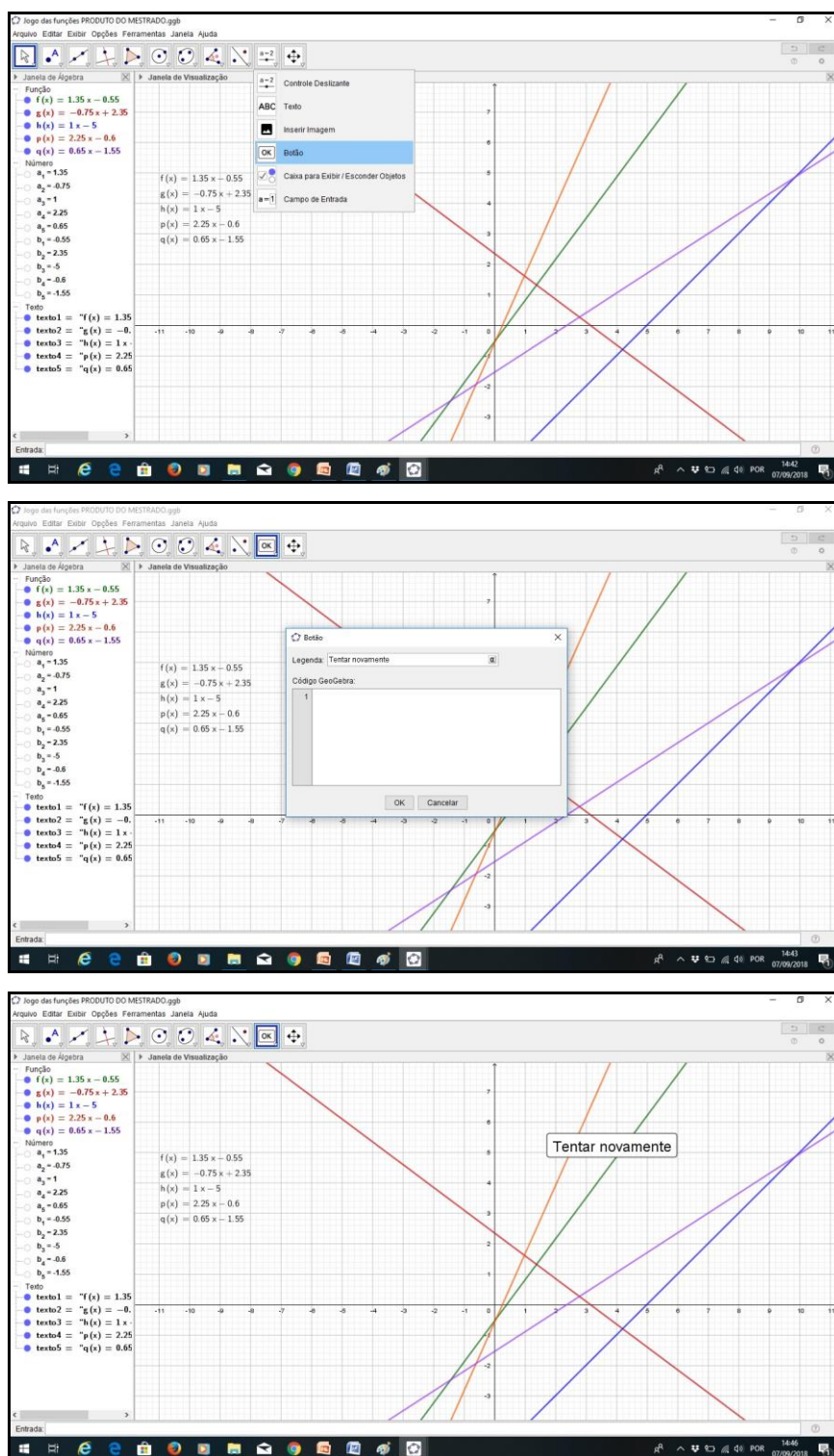
Figura 35 - Passo 7 da construção do OAG



Fonte: Autora (2018).

- 8) Crie o botão “Tentar novamente” na aba “Botão” e defina algumas propriedades para o mesmo na opção “Programação”, “Ao clicar”:

Figura 36 - Passo 8 da construção do OAG

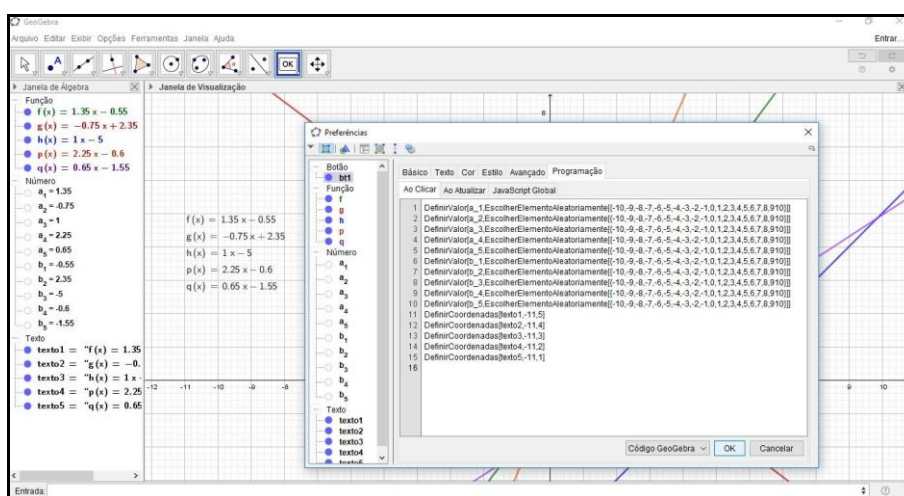


Fonte: Autora (2018).

Escreva a sequência abaixo para que ao clicar no botão as funções sejam redefinidas e os textos das respectivas funções sejam reposicionados para a posição inicial:

```
DefinirValor[a_1,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[a_2,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[a_3,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[a_4,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[a_5,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[b_1,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[b_2,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[b_3,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[b_4,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirValor[b_5,EscolherElementoAleatoriamente[{-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}]]
DefinirCoordenadas[texto1,-11,5]
DefinirCoordenadas[texto2,-11,4]
DefinirCoordenadas[texto3,-11,3]
DefinirCoordenadas[texto4,-11,2]
DefinirCoordenadas[texto5,-11,1]
```

Figura 37 - Continuação do passo 8 da construção do OAG



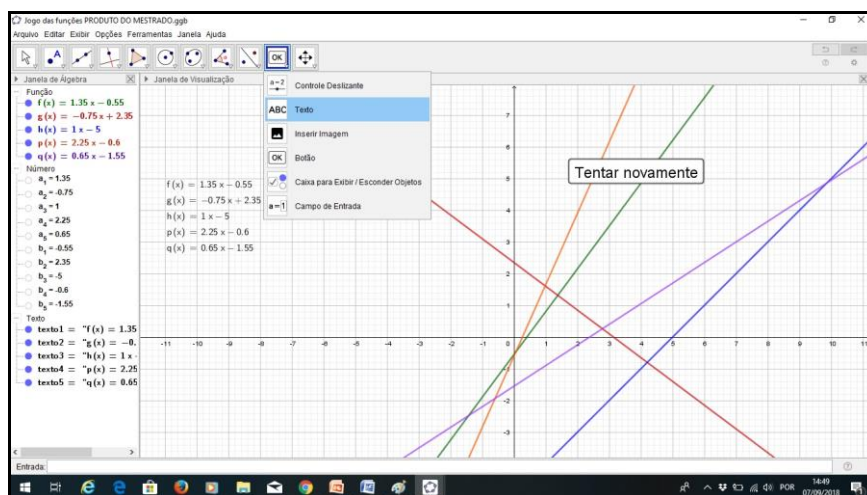
Fonte: Autora (2018).

Obs.: algumas propriedades como cor, letra, tamanho e posição do Botão podem ser definidas na opção “Propriedades”.

9. Crie os textos das respostas na ferramenta “Texto”.

Exemplo: $f(x)=(a_1)x+(b_1)$

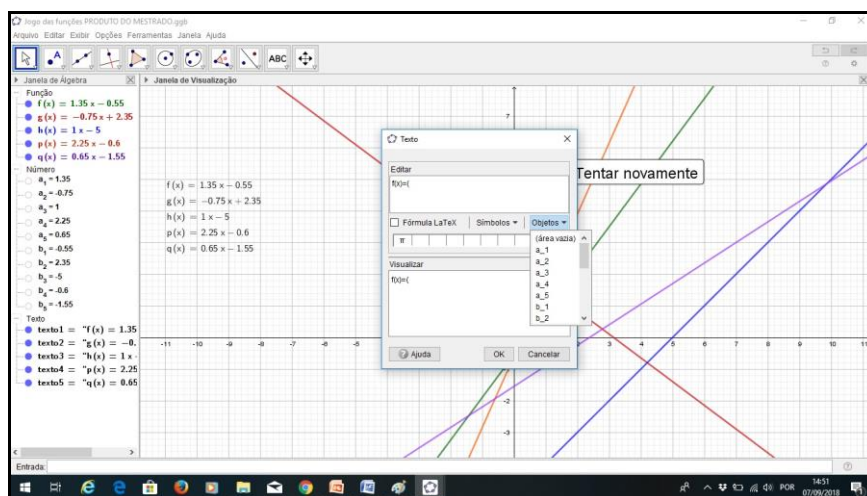
Figura 38 - Passo 9 da construção do OAG

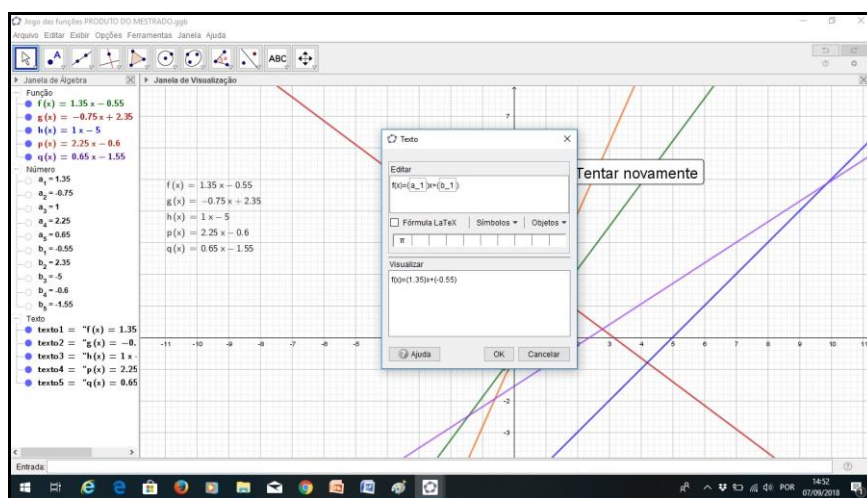


Fonte: Autora (2018).

Para escrever os coeficientes das funções será preciso selecioná-los como Objetos na janela de criação do texto.

Figura 39 - Continuação do passo 9 da construção do OAG

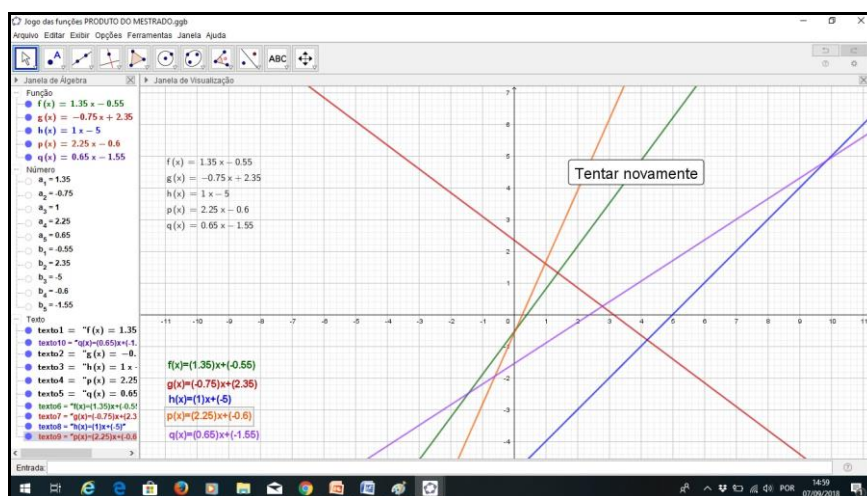




Fonte: Autora (2018).

Após criá-los é possível definir algumas características dos mesmos, como tamanho e cor (a cor deverá ser a mesma das respectivas funções).

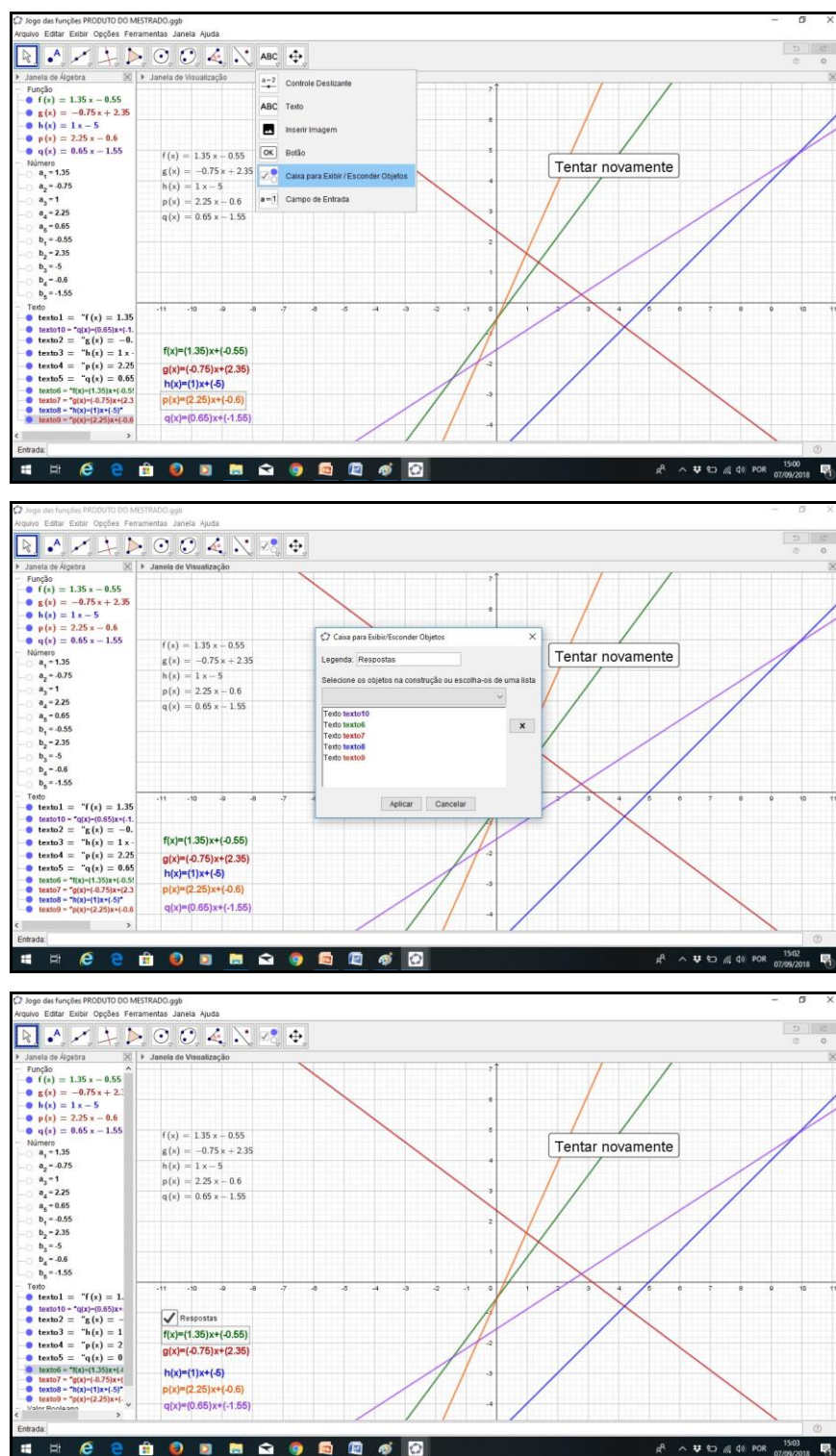
Figura 40 - Sequência do passo 9 da construção do OAG



Fonte: Autora (2018).

10) Crie a Caixa para exibir as respostas em “Caixa para Exibir/Esconder Objetos”. Na janela de criação da caixa selecione os objetos que a caixa deve esconder/exibir.

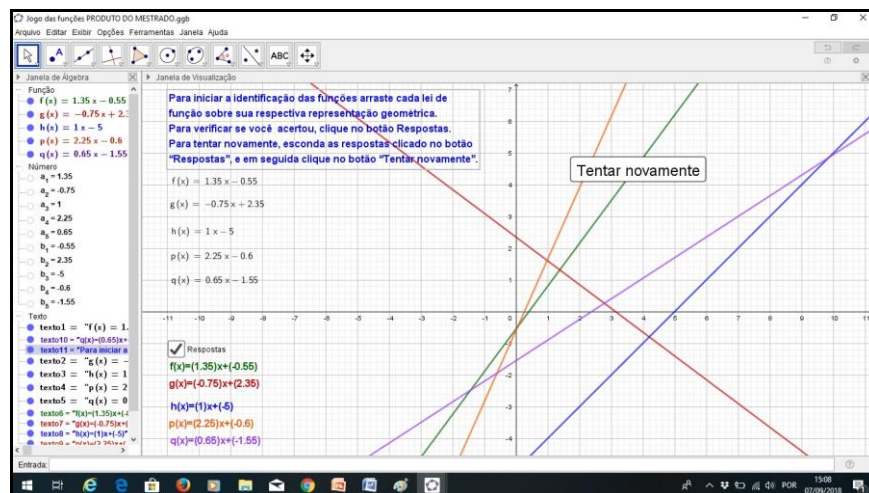
Figura 41 - Passo 10 da construção do OAG



Fonte: Autora (2018).

- 11) Crie o texto das orientações do jogo na ferramenta “Texto”.

Figura 42 - Passo 11 da construção do OAG



Fonte: Autora (2018).

Obs.: Os botões e textos que achar necessário podem ser fixados na janela de visualização na opção “Propriedades”.

Após todos os ajustes necessários, é possível realizar o upload desse OAG na página oficial do GeoGebra. Assim, o material fica disponível de maneira que os jogadores não podem editar as configurações do OAG, e sim, explorar apenas as ferramentas disponíveis para realizar a atividade. Para isso, você deve criar um perfil na página do software, e enviar os materiais que considerar necessário.

APÊNDICE G – ROTEIRO PARA A CONSTRUÇÃO DE UM OAG

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. O roteiro a seguir contém um detalhamento das etapas para a construção de um OAG no Software GeoGebra.

Roteiro para a construção de um OAG

1ª etapa: Descrever o contexto do OAG

Nome do OAG:

Assunto:

Descrição do OAG:

Objetivos de aprendizagem:

Estratégia de ensino:

Ano/Série: _____

Professor constrói: () Sim () Não

Estudante constrói: () Sim () Não

2ª etapa: Detalhar os elementos de jogos utilizados para construir o OAG

ELEMENTOS DE JOGOS	SIM	NÃO
Meta do jogo		
Regras		
Feedback		
Participação voluntária		
Pontos		
Níveis		
Placar		
Integração		
Desafios e Missões		
Interatividade		
Suporte gráfico		
Narrativa		
Recompensas		
Competitividade		
Ambientes virtuais		

3ª etapa: Detalhar como desenvolveu o OAG no software GeoGebra

Objetos geométricos utilizados (ponto, reta, polígono, círculo...):

Imagens: ☐ Sim ☐ Não
Texto: ☐ Sim ☐ Não
Programação: ☐ Sim ☐ Não
Botões: ☐ Sim ☐ Não
Caixa para exibir/esconder objetos: ☐ Sim ☐ Não
Controle deslizante: ☐ Sim ☐ Não
Outras ferramentas utilizadas:

APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O OAG CONSTRUÍDO

Este material compõe o Guia Didático do Projeto de Gamificação com o Software GeoGebra. O questionário descrito a seguir constitui um elemento para a avaliação dos Objetos de Aprendizagem Gamificados construídos na capacitação.

Questionário de avaliação sobre o OAG construído

- 1) Você abordava em suas práticas pedagógicas atividades gamificadas? Dê um exemplo.

- 2) Como você considera o grau de dificuldade para a construção de um Objeto de Aprendizagem Gamificado?

- () Fácil
() Intermediário
() Difícil

- 3) O que você considera que foi desafiador na construção do Objeto de Aprendizagem Gamificado?

4) Em relação ao software GeoGebra, você se considera apto a utilizá-lo em suas práticas pedagógicas?

- () Sim
() Sim, mas preciso pesquisar sobre suas diversas funcionalidades
() Não

5) O que você já utilizava que pôde aproveitar na construção do OAG?

6) Essa atividade a motivou a buscar estratégias de aprendizagem gamificadas e a construir outros Objetos de Aprendizagem Gamificados?

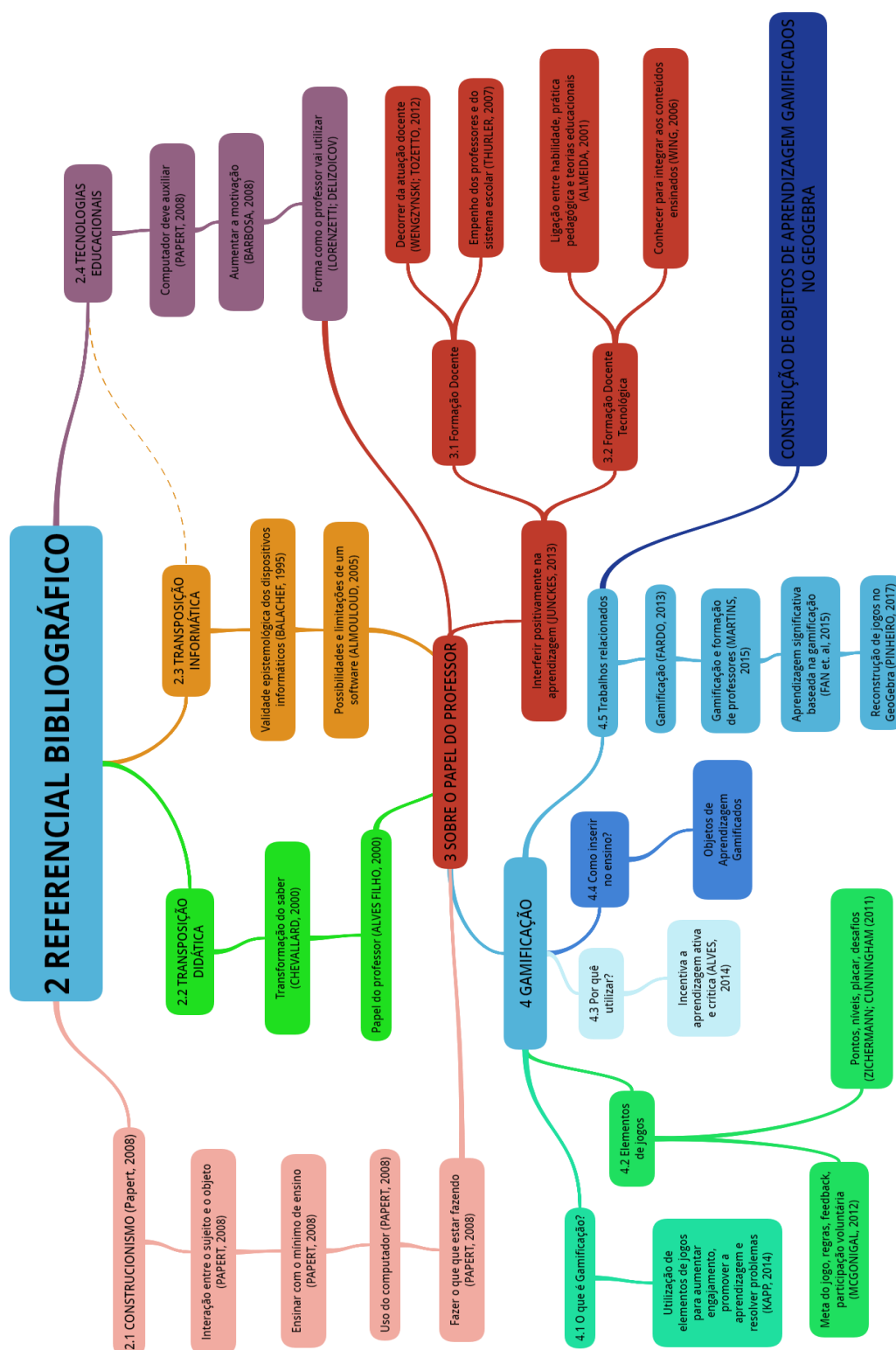
- () Sim
() Não

7) Você pretende realizar atividades gamificadas com o software GeoGebra em sua prática docente?

- () Sim
() Não

8) Deixe seu comentário sobre a realização da atividade proposta.

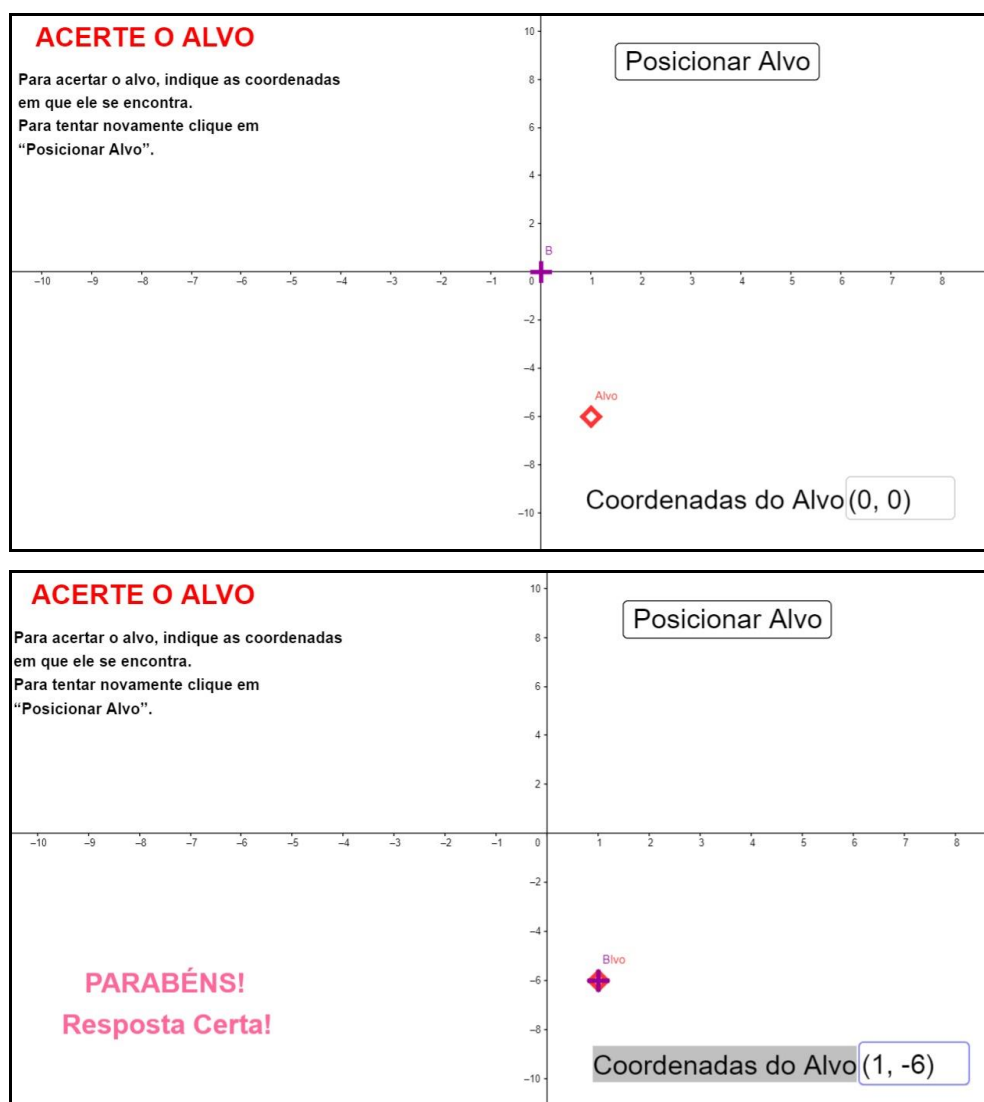
APÊNDICE I – MAPA CONCEITUAL DO REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO ABORDADO NO TRABALHO

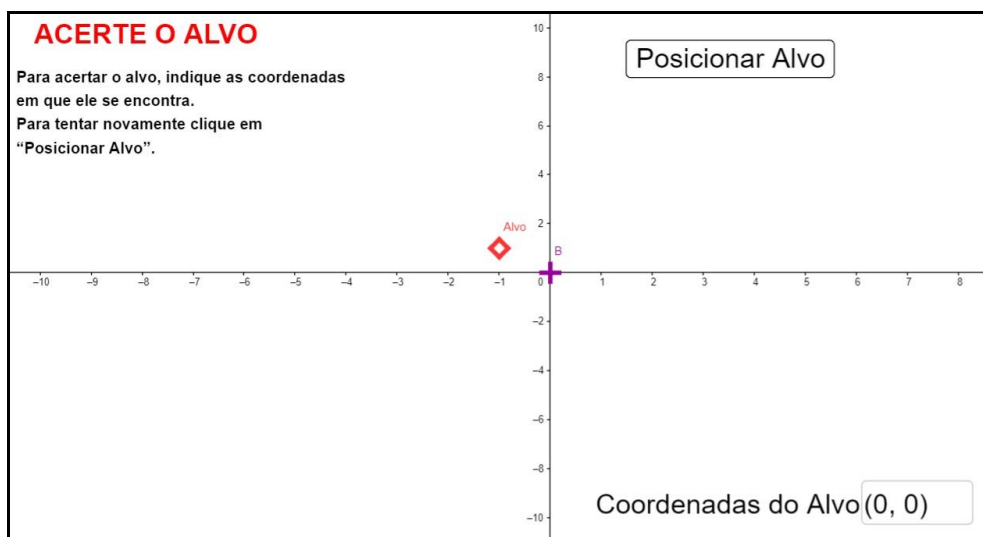
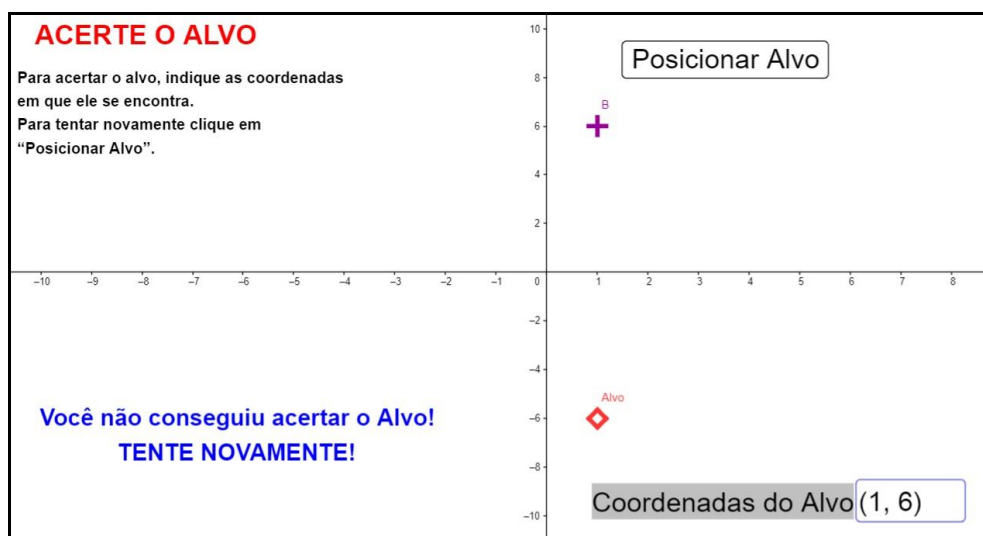


APÊNDICE J – IMAGENS DOS OAGs CONTRUÍDOS NA CAPACITAÇÃO

As imagens a seguir mostram o funcionamento dos OAGs construídos pelos professores participantes da capacitação. Esses OAGs estão elencados na tabela 3 e foram analisados no capítulo 6, seção 6.2 desse trabalho.

1) Acerte o Alvo





2) Quantidade de Maças

Quantidade de maçãs

O OAG consiste em observar o número de maçãs presentes na árvore e informar a forma numérica na caixa de texto abaixo. Se você completar corretamente, receberá o retorno: "Parabéns". Para tentar novamente, você deve clicar no botão "Tentar novamente", assim aparecerá outra quantidade de maçãs.

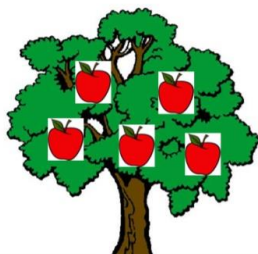
Quantas maçãs você observa na árvore?

0

Tentar novamente

Quantidade de maçãs

O OAG consiste em observar o número de maçãs presentes na árvore e informar a forma numérica na caixa de texto abaixo. Se você completar corretamente, receberá o retorno: "Parabéns". Para tentar novamente, você deve clicar no botão "Tentar novamente", assim aparecerá outra quantidade de maçãs.



Quantas maçãs você
observa na árvore?

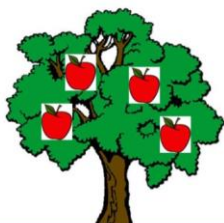
5

PARABÉNS!
VOCÊ ACERTOU!

Tentar novamente

Quantidade de maçãs

O OAG consiste em observar o número de maçãs presentes na árvore e informar a forma numérica na caixa de texto abaixo. Se você completar corretamente, receberá o retorno: "Parabéns". Para tentar novamente, você deve clicar no botão "Tentar novamente", assim aparecerá outra quantidade de maçãs.



Quantas maçãs você
observa na árvore?

3

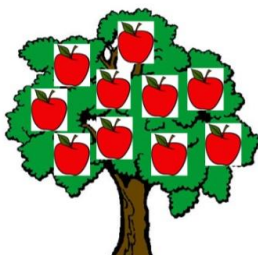
VOCÊ NÃO ACERTOU A QUANTIDADE DE MAÇAS!
TENTE NOVAMENTE!

Tentar novamente



Quantidade de maçãs

O OAG consiste em observar o número de maçãs presentes na árvore e informar a forma numérica na caixa de texto abaixo. Se você completar corretamente, receberá o retorno: "Parabéns". Para tentar novamente, você deve clicar no botão "Tentar novamente", assim aparecerá outra quantidade de maçãs.



Quantas maçãs você
observa na árvore?

0

Tentar novamente

3) Frações e Pizza

FRAÇÕES

Identifique e escreva no local indicado qual é a fração correspondente ao número de fatias preenchidas sobre o número total de fatias da pizza. Em seguida, verifique se sua resposta está correta. Para tentar novamente clique no botão "Sortear".

Qual é a fração correspondente?



☐ Resposta

FRAÇÕES

Identifique e escreva no local indicado qual é a fração correspondente ao número de fatias preenchidas sobre o número total de fatias da pizza. Em seguida, verifique se sua resposta está correta. Para tentar novamente clique no botão "Sortear".

Qual é a fração correspondente?



☒ Resposta

Fração : $\frac{7}{11}$

4) Frações

Divida o retângulo em 4 partes iguais:

Para isso, arraste os segmentos de reta que estão dispostos no retângulo.

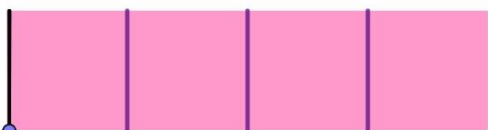


☐ Verificar

Para verificar sua resposta, clique em "Verificar".
Para voltar a jogar clique novamente em verificar para esconder a resposta,
e após, clique no botão "Tentar novamente".

Divida o retângulo em 4 partes iguais:

Para isso, arraste os segmentos de reta que estão dispostos no retângulo.



☒ Verificar

Para verificar sua resposta, clique em "Verificar".
Para voltar a jogar clique novamente em verificar para esconder a resposta,
e após, clique no botão "Tentar novamente".

Divida o retângulo em 6 partes iguais

Para isso, arraste os segmentos de reta que estão dispostos no retângulo.

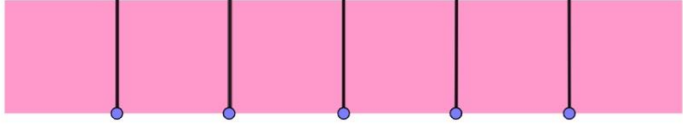


☐ Verificar

Para verificar sua resposta, clique em "Verificar".
Para voltar a jogar clique novamente em verificar para esconder a resposta,
e após, clique no botão "Tentar novamente".

Divida o retângulo em 6 partes iguais

Para isso, arraste os segmentos de reta que estão dispostos no retângulo.



☒ Verificar Tentar novamente

Para verificar sua resposta, clique em "Verificar".
Para voltar a jogar clique novamente em verificar para esconder a resposta, e após, clique no botão "Tentar novamente".

5) Encontre a Função

ENCONTRE A FUNÇÃO

O estudante deverá selecionar uma das funções e após arrastar um ou mais pontos prováveis onde o gráfico da função será construído.

Para verificar se os pontos foram marcados corretamente, o estudante deverá clicar no botão verificar ao lado de cada função.



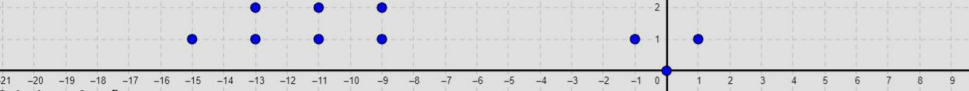
Selecione função:

☐	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR

ENCONTRE A FUNÇÃO

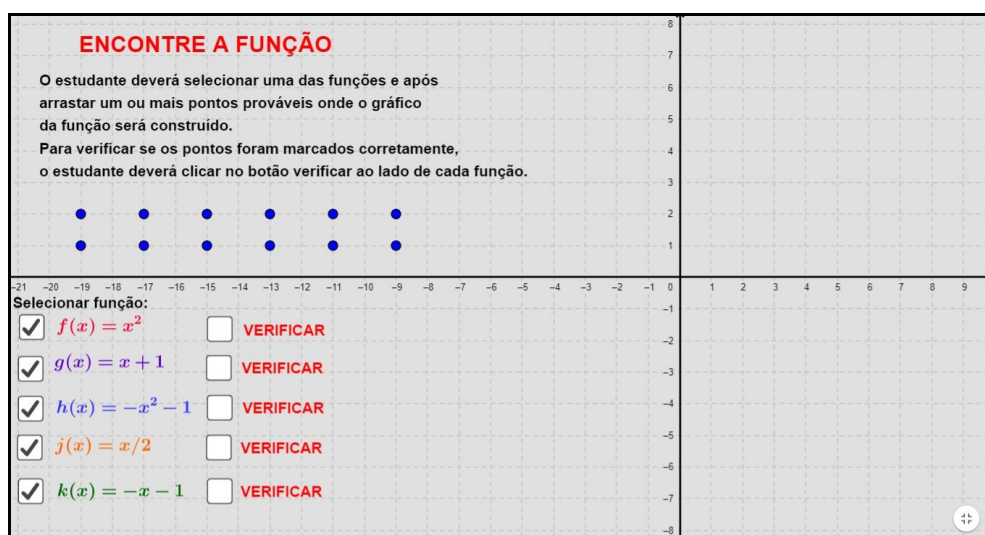
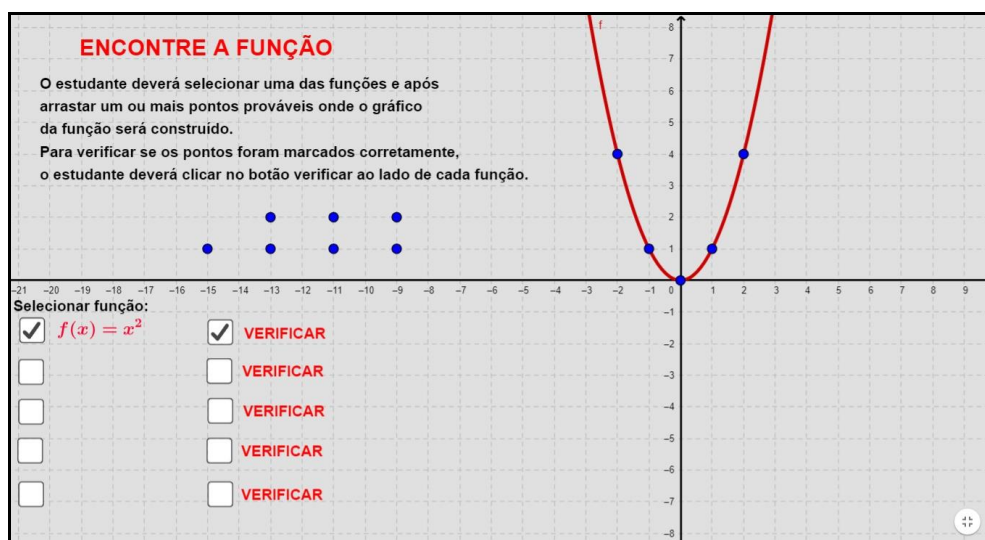
O estudante deverá selecionar uma das funções e após arrastar um ou mais pontos prováveis onde o gráfico da função será construído.

Para verificar se os pontos foram marcados corretamente, o estudante deverá clicar no botão verificar ao lado de cada função.

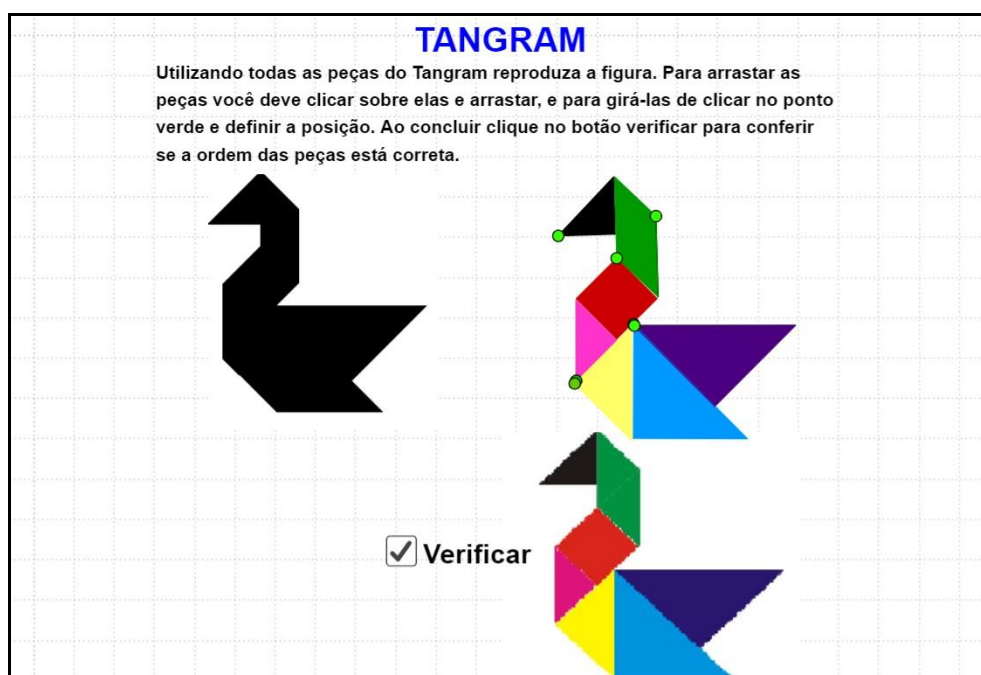
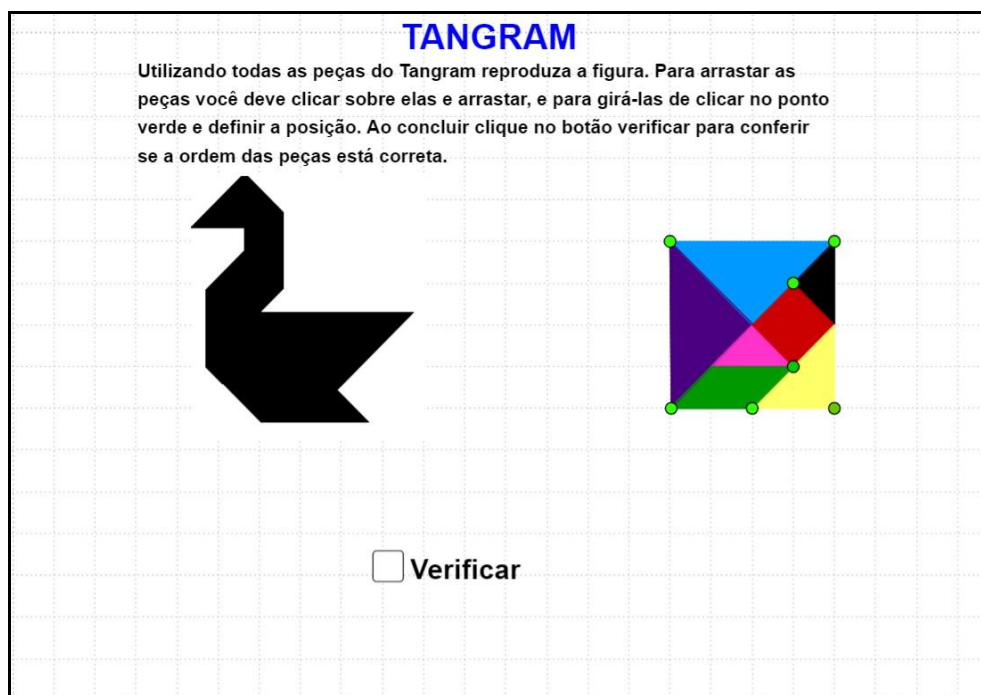


Selecione função:

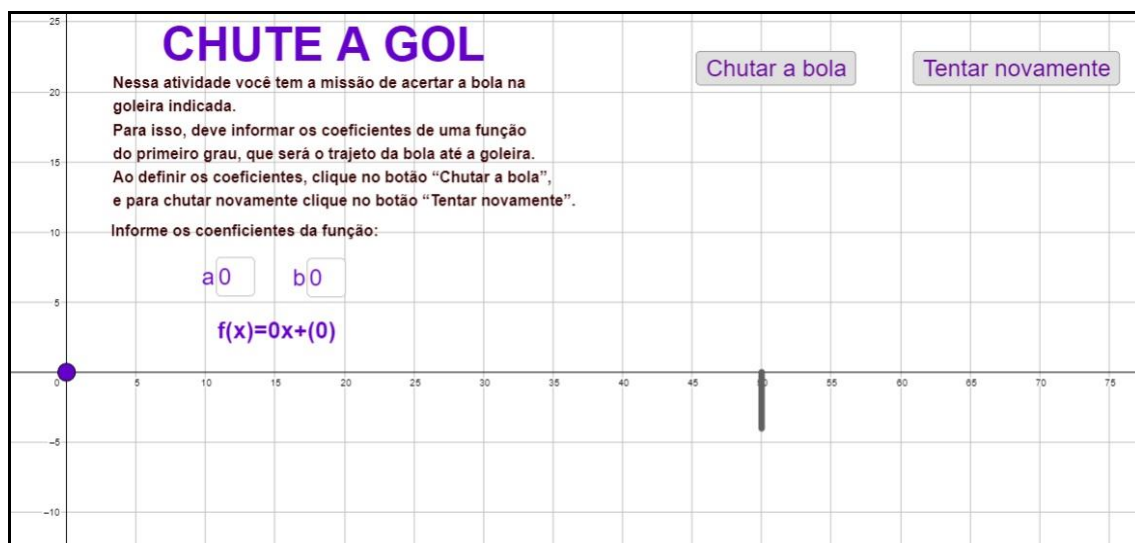
☒ $f(x) = x^2$	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR
☐	☐ VERIFICAR



6) Tangran

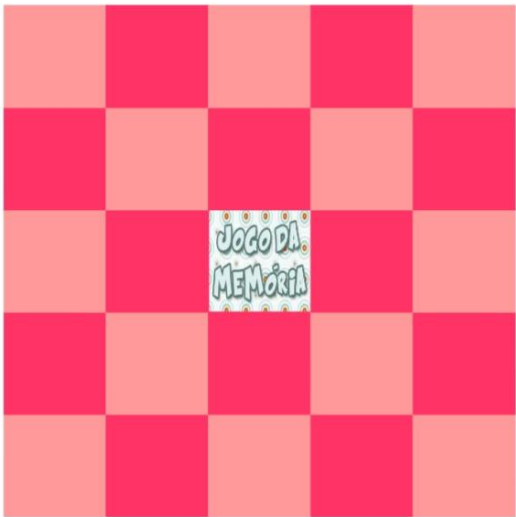


7) Chute a Gol



8) Memória Geométrica

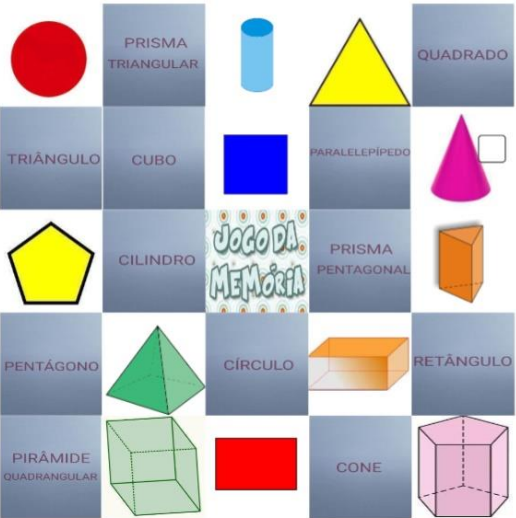
MEMÓRIA GEOMÉTRICA



ORIENTAÇÕES:

A atividade inicia com todas as cartas viradas para baixo. Cada estudante, na sua vez, deve desvirar duas cartas, imagem e descrição, clicando sobre a peça. Se acertar pode jogar novamente. Se errar, deve clicar novamente sobre a peça para desvirá-la. Vence o jogador que acertar o maior número de pares.

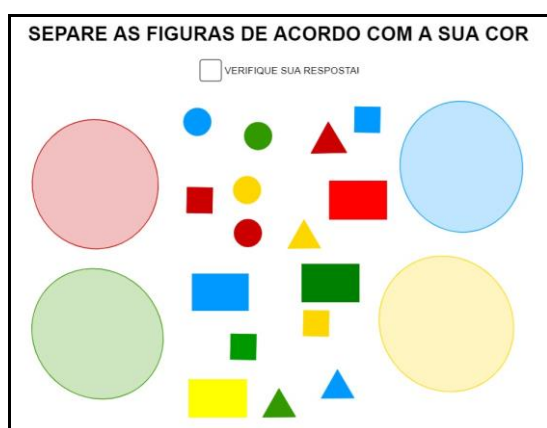
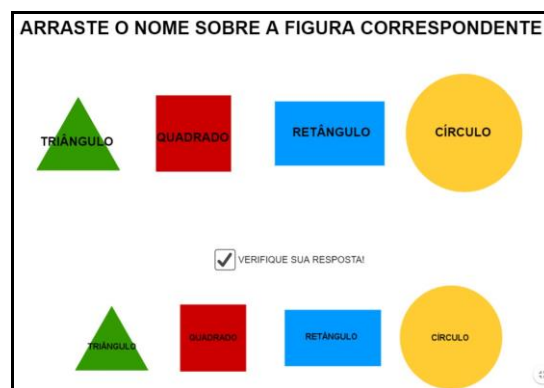
MEMÓRIA GEOMÉTRICA



ORIENTAÇÕES:

A atividade inicia com todas as cartas viradas para baixo. Cada estudante, na sua vez, deve desvirar duas cartas, imagem e descrição, clicando sobre a peça. Se acertar pode jogar novamente. Se errar, deve clicar novamente sobre a peça para desvirá-la. Vence o jogador que acertar o maior número de pares.

9) Figuras Geométricas



10) Quizz da Multiplicação

QUIZZ DA MULTIPLICAÇÃO

Resolva as multiplicações e clique na resposta correspondente.

Qual é o produto de 3 e 5? ☐ 30 ☐ 15 ☐ 20 ☐ 35

Qual é o produto de 4 e 4? ☐ 12 ☐ 20 ☐ 16 ☐ 8

Qual é o produto de 1 e 2? ☐ 3 ☐ 6 ☐ 1 ☐ 2

Qual é o produto de 2 e 4? ☐ 8 ☐ 4 ☐ 2 ☐ 6

Qual é o produto de 3 e 4? ☐ 8 ☐ 15 ☐ 30 ☐ 12

QUIZZ DA MULTIPLICAÇÃO

Resolva as multiplicações e clique na resposta correspondente.

Qual é o produto de 3 e 5? ☐ 30 ☒ 15 ☐ 20 ☐ 35

Qual é o produto de 4 e 4? ☐ 12 ☐ 20 ☐ 16 ☐ 8

Qual é o produto de 1 e 2? ☐ 3 ☐ 6 ☐ 1 ☐ 2

Qual é o produto de 2 e 4? ☐ 8 ☐ 4 ☐ 2 ☐ 6

Qual é o produto de 3 e 4? ☐ 8 ☐ 15 ☐ 30 ☐ 12



QUIZZ DA MULTIPLICAÇÃO

Resolva as multiplicações e clique na resposta correspondente.

Qual é o produto de 3 e 5? ☐ 30 ☐ 15 ☐ 20 ☐ 35

Qual é o produto de 4 e 4? ☐ 12 ☐ 20 ☐ 16 ☐ 8

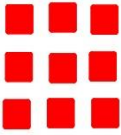
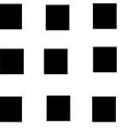
Qual é o produto de 1 e 2? ☐ 3 ☐ 6 ☒ 1 ☐ 2

Qual é o produto de 2 e 4? ☐ 8 ☐ 4 ☐ 2 ☐ 6

Qual é o produto de 3 e 4? ☐ 8 ☐ 15 ☐ 30 ☐ 12



11) Jogo da Velha

JOGADOR A - VERMELHO  JOGADOR B - PRETO 	JOGO DA VELHA DE FUNÇÕES Este jogo tem como objetivo que os alunos construam uma tabela (Jogo da Velha) utilizando o Software Geogebra através dos comandos que o mesmo oferece. Após a construção da tabela os alunos recebem cartas onde constará funções do 1º Grau, que serão resolvidas durante o jogo. ORGANIZAÇÃO DO JOGO: a) Em duplas: JOGADOR A - VERMELHO e JOGADOR B - PRETO. b) Cada jogador recebe 10 funções do 1º grau. c) Ambos jogadores jogam na frente do mesmo computador. d) Para início da partida disputam quem inicia. e) Após saber quem inicia, por exemplo, JOGADOR A, este retira uma carta (função do 1º grau de seu monte e pergunta ao JOGADOR B. f) O JOGADOR B deverá responder corretamente a pergunta para poder marcar no tabuleiro do Geogebra, se caso errar quem marca é o JOGADOR A - VERMELHO. g) O jogo continua assim sucessivamente até fechar a sequência dos polígonos da mesma cor.	a) Nas equações $20x - 4 = 5x$ calcule o valor de $f(x) = 0$ b) Dada a equação $7x - 3 = x + 5 - 2x$, responda: qual o valor de x? c) Resolva: $x - 3 = 5$ d) Resolva: $-20x = 5$ e) Resolva: $6x - 4 = 2x + 8$ f) Resolva: $x + 2 = 7$ g) Resolva: $3x = 12$ h) Resolva: $4(x + 3) = 1$ i) Resolva: $3x - 7 = 2x - 5$ j) Resolva: $7x + 8 = 4x - 10$ k) O dobro de um número, aumentado de 15, é igual a 49. Qual é esse número? l) A soma de um número com o seu triplo é igual a 48. Qual é esse número? m) Um número somado com sua quarta parte é igual a 80. Qual é esse número? n) Um número mais a sua metade é igual a 15. Qual é esse número? o) A diferença entre um número e sua quinta parte é igual a 32. Qual é esse número? p) O dobro de um número, menos 10, é igual à sua metade mais 50. Qual é esse número? q) A diferença entre o triplo de um número e a metade desse número é 35. Qual é esse número? r) Subtraindo 5 da terça parte de um número, obtém-se o resultado 15. Qual é esse número? s) A soma de dois números consecutivos é 51. Quais são esses números? t) A diferença entre o triplo de um número e a metade desse número é 35. Qual é esse número?
--	--	--