

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CAMPUS TIMÓTEO**

Rafael Cezário Coelho Mateus

**OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO COMO
INSTRUMENTO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

Timóteo

2019

Rafael Cezário Coelho Mateus

**OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO COMO
INSTRUMENTO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

Monografia apresentada à Coordenação de Engenharia de Computação do Campus Timóteo do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientadora: Viviane Cota Silva
Coorientadora: Rutyele Ribeiro Caldeira
Moreira

Timóteo

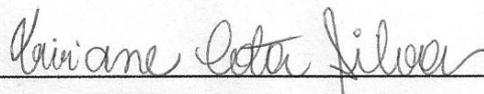
2019

Rafael Cezário Coelho Mateus

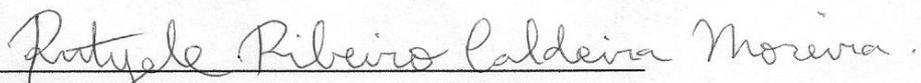
**Objeto de Aprendizagem Gamificado como Instrumento de Ensino de
Matemática na Educação Básica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Computação do Centro
Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais,
campus Timóteo, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro de Computação.

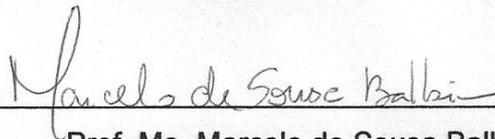
Trabalho aprovado. Timóteo, 06 de Agosto de 2019:



Prof^ª. Dr^ª. Viviane Cota Silva
Orientador



Prof^ª. Dr^ª. Rutyele Ribeiro Caldeira Moreira
Coorientadora



Prof. Me. Marcelo de Sousa Balbino
Professor Convidado

Timóteo
2019

Agradecimentos

A presente monografia não representa somente a subida de mais um degrau na infinita escada do conhecimento, mas também que há chegado o fim de uma das fases mais importantes da minha vida. No entanto, sei que sozinho seria impossível chegar até aqui.

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me concedido uma família que apoiou e deu forças para não desistir: meus pais, Elvira Tomáz e José Raimundo; minhas irmãs, Renata, Rainara e Raissa; meus tios e primos; minha madrinha Terezinha Daluz; e por fim, que não é de sangue, mas de coração, minha tia Amanda, que me ajudou com este trabalho e ofereceu a oportunidade de conhecer o método Kumon, que me ensinou como estudar desde o Ensino Fundamental.

À aqueles que estavam no mesmo barco que eu, os colegas que conheci no meio acadêmico, mas que acabaram se tornando verdadeiros amigos: Jefferson Johnny, Lucas Alcântara, Gabriel Ângelo, Wallace Andrade, Helton Souza, Débora Cristina, Rodrigo Louzada, Rodrigo Silva, André Malta, Matheus Assunção, Gustavo Alves, Arthur Alcantara, Vinnícius Magione... todos compartilhando das dificuldades do estudo, discutindo projetos futuros e extravazando a carga de estresse nos horários vagos, seja jogando algo ou apenas conversando.

À todos professores do curso de Engenharia de Computação, em especial aos professores Douglas Oliveira, André Rodrigues, Marcos Laia e Deisymar Botega que, além de procurarem trazer aulas mais dinâmicas e ricas de conteúdo, também buscaram estimular o pensamento científico, seja incentivando a publicação de artigos ou por sua disponibilidade em colaborar com projetos. E ao técnico administrativo Wander Dias por sua acessibilidade, educação e respeito. Por sempre que foi preciso esclarecer alguma dúvida ou descobrir como resolver algum problema, este sempre ofereceu todo o suporte para que nenhuma dificuldade administrativa prejudicasse o andamento do curso.

À minha orientadora Viviane Cota e coorientadora Rutyale Ribeiro que por sua compreensão e críticas construtivas conseguiram transmitir a confiança necessária para continuar e finalizar este trabalho, que por muitas vezes se mostrou um grande desafio. "Aquele que trabalha duro pode superar um gênio, mas, de nada adianta trabalho duro se você não confia em você mesmo.- Rock Lee

Por último, ao CEFET-MG campus Timóteo que contribuiu com o meu amadurecimento a partir das diversas experiências que permitiu que eu vivenciasse ao decorrer do curso.

*“Oh Yeah
Look at it go!
Roll out the barrel
Fell it in your bones”.*
Zharvakko

Resumo

Os jogos digitais têm ganhado cada vez mais espaço entre jovens e adultos, sendo um instrumento cujo objetivo, na maior parte das vezes, é resumido em entreter o jogador. No entanto, estes jogos poderiam de alguma forma serem utilizados em um ambiente escolar, como por exemplo, em uma aula de matemática? O jogo poderia ser capaz de potencializar o aprendizado da disciplina? Pensando nisso, nesta pesquisa um jogo digital foi desenvolvido (utilizando o motor de jogo RPG MAKER) com o objetivo de investigar estes questionamentos. Dessa maneira, como o jogo seria um recurso tecnológico utilizado com o propósito de auxiliar o aprendizado (Objeto de Aprendizagem) e que seriam incluídos elementos da mecânica dos jogos em um contexto fora do entretenimento (Gamificação), o mesmo pode ser denominado como um Objeto de Aprendizagem Gamificado. Baseando-se nos conceitos de Mediação e Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygostky, foi realizada uma seleção de seis questões matemáticas que seriam tratadas no jogo, sendo que estas abordariam assuntos que estavam "próximos" do público alvo da pesquisa. O grupo estudado é composto por alunos que cursam o 9º Ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG). Para a seleção dessas questões foram levantadas as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) mais recorrentes em processos seletivos de colégios técnicos da região de Minas Gerais (COLTEC, COLUNI E CEFET) no período de 2015-2018 e que fossem conteúdos "próximos" aos participantes da pesquisa. Para avaliar como o Objeto de Aprendizagem Gamificado influenciou o aprendizado, foram aplicados dois testes escritos com os alunos, um antes da aplicação do jogo (Pré-Teste) e outro após (Pós-Teste), sendo ambos idênticos e que tratam das mesmas questões inseridas no jogo. Além disso, os alunos também responderiam a um questionário que, a partir desse, seria analisado o perfil dos alunos quanto ao acesso à tecnologia, familiaridade com jogos digitais e a opinião/sugestão dos mesmos quanto à pesquisa. Como resultado, foi constatado o aumento da nota média dos participante no Pós-Teste em relação ao Pré-Teste mostrando indícios de que o jogo é sim um potencial instrumento mediador no processo de aprendizagem de matemática.

Palavras-chave: Jogos Digitais. Objeto de Aprendizagem. Gamificação. Vygotsky. Matemática. Ensino Fundamental.

Abstract

Digital games have been getting more space among youth and adults, being a tool whose goal, in most cases, is summarized by entertaining the player. However, could these games somehow be used in a school environment, such as a math class? Could the game be able to improve the learning of this subject? Thinking about this topic, a digital game was developed in this research (using the RPG MAKER game engine) with the objective to investigate these questions. Therefore, considering that the game would be a technological resource used with the purpose of assisting learning (Learning Object) and also would include elements of game mechanics in a context outside entertainment (Gamification), it can be named as an Object Gamified Learning. Based on Vygotsky's concepts of Mediation and Proximal Development Zone, a selection was made of six mathematical questions that would be addressed in the game, and they would be about topics that were "close" to the target audience in the research. The group studied is composed by students who attend the 9th grade of the Elementary School at Salvelino Fernandes Madeira State School (Santana do Paraíso / MG). For the questions' selection, it was collected from the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) the most recurrent questions in the selection processes of technical colleges from the state Minas Gerais (COLTEC, COLUNI and CEFET) in the period 2015-2018 and with topics that were "close" to the research participants. To evaluate how the Gamified Learning Object influenced the learning process, two written tests were applied to the students, one before the application of the game (Pre-Test) and another after (Post-Test), both being identical and dealing with the same questions inserted in the game. In addition, students would also answer a questionnaire where would be possible to analyze the students' profile regarding access to technology, familiarity with digital games and their opinion / suggestion regarding research. As a result, it was verified the the average score of the participants increase in the Post-Test compared with the Pre-Test showing signs that the game is a potential mediator tool in the math learning process.

Keywords: Digital Games. Learning Object. Gamification Vygotsky. Mathematics. Elementary School.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Representação visual para os tipos de Gamificação	27
Figura 2 – Modelo para construção de um Objeto de Aprendizagem Gamificado	35
Figura 3 – Fatores do design pedagógico e seus elementos na Gamificação	36
Figura 4 – Interface RPG Maker VX Ace	36
Figura 5 – Roteiro para aplicação do OAG	37
Figura 6 – Gráfico - Relação de habilidades da BNCC mais frequentes nas provas do CEFET/COLTEC/COLUNI (2015-2018)	47
Figura 7 – Telas do OAG	50
Figura 8 – Fluxograma das etapas para resolução das questões matemáticas no OAG .	51
Figura 9 – Gráfico - Questão resolvida por aluno no OAG	53
Figura 10 – Gráfico - Dispositivos eletrônicos x Dispositivos para estudo	55
Figura 11 – Gráfico - Frequência de uso da internet	55
Figura 12 – Gráfico - Frequência de acesso a conteúdos na internet	56
Figura 13 – Gráficos - Participantes e os jogos digitais - frequência e dispositivos	57
Figura 14 – Gráfico - Opinião dos participantes quanto a evolução dos seus conheci- mentos matemáticos a partir do OAG	58
Figura 15 – Correção do pré-teste - Questão 01 - Aluno 07	60
Figura 16 – Correção do pós-teste - Questão 01 - Aluno 07	61
Figura 17 – Correção do pré-teste - Questão 03 - Aluno 14	62
Figura 18 – Correção do pós-teste - Questão 03 - Aluno 14	62

Lista de quadros

Quadro 1 – Trabalhos mencionados anteriormente	18
Quadro 2 – Programa de Pós-Graduação, ano de defesa e natureza, por Instituição de Ensino Superior	19
Quadro 3 – Característica dos objetos de aprendizagem	24
Quadro 4 – Mudança de paradigmas educacionais face às tecnologias digitais	32
Quadro 5 – Objetos de conhecimento abordados em habilidades BNCC	40
Quadro 6 – Perfil de habilidades BNCC do 8º Ano dos alunos participantes	43
Quadro 7 – Perfil de habilidades BNCC do 9º Ano dos alunos participantes	44
Quadro 8 – Contagem totalizada de habilidades BNCC por questão das provas da COL-TEC/COLUNI/CEFET (2015-2018)	45
Quadro 9 – Opiniões e sugestões dos participantes	58

Lista de tabelas

Tabela 1 – Média dos indicadores	20
Tabela 2 – Comparação da colaboração	20
Tabela 3 – Alunos por turma	40
Tabela 4 – Alunos participantes por turma	53
Tabela 5 – Quantidade de tentativas até alcançar a resposta correta da questão no jogo	54
Tabela 6 – Nota de cada participante no pré-teste	62
Tabela 7 – Nota de cada participante no pós-teste	63
Tabela 8 – Diferença da nota de cada participante no pré-teste e pós-teste	63

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Justificativa	13
1.2	Problema	15
1.3	Objetivos	16
1.4	Estrutura do trabalho	16
2	FUNDAMENTOS HISTÓRICOS E TEÓRICOS	18
2.1	Estado da Arte	18
2.1.1	Estudos dos Objetos de Aprendizagem no Ensino Fundamental	18
2.1.2	Estudos da Gamificação no Ensino	19
2.2	Fundamentos Teóricos	21
2.2.1	Abordagem Sociointeracionista	21
2.2.2	Objetos de Aprendizagem como Instrumento Pedagógico	23
2.2.3	Gamificação: os Jogos Além do Entretenimento	26
2.2.3.1	Conceito de Gamificação	26
2.2.3.2	Características dos Jogos	28
2.2.3.3	Gamificação sob a Perspectiva da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky	29
2.2.4	Aprendizagem da Matemática: Dificuldades e Novas propostas	31
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
3.1	Procedimentos para Construção do OAG	34
3.2	Etapas para Aplicação e Avaliação do OAG	37
3.3	Desenho Metodológico	38
4	DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS	39
4.1	Levantamento de habilidades BNCC	39
4.2	Implementação do OAG	48
4.3	Preparo do Ambiente	51
4.4	Aplicação do OAG	52
4.5	Análise do questionário	54
4.6	Correção das provas	58
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
5.1	Resultados obtidos	65
5.2	Trabalhos futuros	66
	REFERÊNCIAS	67

APÊNDICES	71
APÊNDICE A – HABILIDADES BNCC POR QUESTÃO	72
APÊNDICE B – TELAS DO OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO	75
APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO . .	84
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .	88
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO	93
APÊNDICE F – PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	97

1 Introdução

A tecnologia da informação tem, gradativamente, evoluído e, assim, fornecido suporte à sociedade nos mais variados ramos. A mesma segue atuando desde o setor industrial (no suporte em processos de produção e na segurança de informações), até o cotidiano dos indivíduos, seja através de aplicativos que facilitem tarefas do cotidiano, por permitir diferentes formas de intercomunicação, ou até mesmo proporcionando lazer, como por exemplo, através dos jogos digitais. Vale ressaltar que segundo informações da consultoria PricewaterhouseCoopers (PWC) “o Brasil é o 4º maior país consumidor de jogos eletrônicos do mundo, com cerca de 45 milhões de jogadores” (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014, p.70)

Acreditando na possibilidade de se aplicar mecânicas e conceitos dos jogos fora da esfera do entretenimento, porém em um contexto real, concebeu-se a Gamificação, segundo Kapp, “uma aplicação cuidadosa e considerada do pensamento dos games para resolver problemas e encorajar a aprendizagem usando todos os elementos dos games que forem apropriados” (FARDO, 2013b, p.202). Tal conceito tem se mostrado eficaz em diversas áreas, desde o ambiente familiar até o setor organizacional. Além disso, a Gamificação tem obtido real destaque na educação.

Existem muitos estudos e aplicações do uso da Gamificação, tendo um deles ocorrido no nordeste dos Estados Unidos em uma escola de ensino fundamental. Nesse caso, a intenção da pesquisa foi ensinar conceitos, que em teoria, são complexos e abstratos, a respeito do tema Eletromagnetismo. Para isso, fizeram uso de um jogo desenvolvido pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) chamado “supercharged!”. Um jogo no qual o estudante aprende acerca de eletromagnetismo apenas com recursos disponíveis no próprio jogo, sem que o aluno precise ter uma aula puramente teórica do assunto. O resultado foi que o aprendizado da disciplina através do supercharged! se mostrou mais efetivo em relação ao ensino padrão da escola, pois além dos alunos terem obtido melhores notas, também estimulou o estudo autônomo e, conseqüentemente, o pensamento científico dos estudantes (ANDERSON; BARNETT, 2013).

Uma segunda proposta, também utilizada no meio acadêmico, são os Objetos de Aprendizagem (OA). De acordo com o Comitê de Padrões para Tecnologia da IEEE, Learning Technology Standards Committee (LTSC), os OAs podem ser definidos como “qualquer entidade, digital ou não, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia” (LOM, 2002), ou, segundo Wiley, como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem” (WILEY et al., 2002, p.6). Sendo assim, seja uma imagem, animação ou software, se pode ser utilizado para contribuir com a aprendizagem, é considerado um OA.

Em vista da possibilidade de sua aplicação no meio estudantil, e dos bons resultados alcançados (como no caso do jogo “supercharged! ”), existem pesquisadores que acreditam que a Gamificação pode ser um recurso de grande valia no desenvolvimento de Objetos de

Aprendizagem. Segundo Diniz, Monteiro e Carneiro (2016), a utilização de elementos da mecânica dos games em objetos de aprendizagem é um caminho que pode ser trilhado, visando conquistar o maior engajamento de alunos de diferentes idades. Dessa maneira, a utilização dos jogos educacionais sob a perspectiva dos objetos de aprendizagem, pode ser um caminho eficaz para potencializar o aprendizado em sala de aula?

Se os indivíduos fascinados pelos jogos são os mesmos que não se sentem atraídos pelos métodos tradicionais de aprendizagem, compreender o que há de tão encantador nesses entretenimentos e transferi-los para nutrir o engajamento dos aprendizes para os ambientes de aprendizagem poderá se mostrar uma estratégia eficaz. (ALVES, 2015 apud MASSI, 2017, p.19)

Baseando-se nos conceitos apresentados, a pesquisa a ser tratada neste trabalho consiste em realizar um estudo de caso na Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG) com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, onde um objeto de aprendizagem elaborado sob os princípios da Gamificação servirá de apoio na revisão de assuntos precedentes da disciplina Matemática e ensino do conteúdo programático do ano correspondente. Vale ressaltar que o conteúdo de Matemática abordado será fundamentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹. O objetivo dessa pesquisa é realizar uma análise qualitativa da aprendizagem a partir da utilização de um Objeto de Aprendizagem Gamificado, avaliar o desempenho dos alunos, levantar os prós e contras do experimento, além de desempenhar o papel social de buscar garantir que os módulos abordados na BNCC sejam transmitidos aos alunos e discutidos entre o corpo docente.

1.1 Justificativa

Segundo a pesquisa TIC Kids Online Brasil de 2016 (BARBOSA et al., 2017), dentre as atividades realizadas na internet por crianças e adolescentes (na faixa de 9 a 17 anos), a de jogar jogos digitais continua apresentando dados estáveis com relação às edições anteriores da pesquisa. De acordo com o estudo, 47% do total de entrevistados afirmam ter jogado online nos últimos três meses, ainda que não conectados com outros jogadores. Enquanto que 40% do grupo de entrevistados declara que também jogou on-line neste período, só que conectado com outros jogadores.

O entretenimento é a função base dos jogos digitais. Entretanto, pesquisas têm indicado que os mesmos possuem capacidade de ir muito além disso. Os jogos podem:

1. Incentivar o aprendizado dinâmico: os jogos educacionais aparentam ter elevada tendência em divertir e entreter os indivíduos, enquanto, simultaneamente, incentivam o aprendizado por meio de cenários dinâmicos e interativos (HSIAO, 2007).
2. Aperfeiçoar a coordenação motora: jogos geralmente envolvem movimento; estimulam precisão, coordenação motora e velocidade (GROS, 2003).

¹ “Documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.” (Brasil, Ministério da Educação, 2017, p.7). A BNCC está disponível na íntegra no site <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

3. Estimular o intelecto: além do prazer, os jogos também podem possibilitar que o indivíduo desenvolva habilidades que aprimorem a sua memória e concentração (BUSARELLO, 2016).
4. Ser agente de socialização: o jogo promove a interação entre os participantes e a percepção da necessidade do trabalho em equipe (BRAGA, 2014).

O uso dos jogos fora do contexto do lazer recebe o nome de Gamificação. A Gamificação é um recurso poderoso, apresentando capacidade, por exemplo, de beneficiar métodos tradicionais. Um caso de aplicabilidade nesse sentido foi o do aprimoramento da plataforma de gestão de aprendizagem da empresa Imaginarium. Segundo o autor, como resultado desse estudo, verificou-se que o fator principal que garantiu a melhoria da plataforma “foi a aplicação de modelos não tradicionais de ensino e aprendizagem, com foco na melhoria da experiência e engajamento dos usuários que utilizam a plataforma, bem como recompensá-los pelo empenho e uso da plataforma” (RICHARD, 2016, p.68). Vale ressaltar que os estudos da Gamificação no âmbito escolar têm conseguido cada vez mais força por parte dos educadores.

Ao invés de fechar a porta da escola contra o jogo de computador, há agora um interesse crescente em perguntar se os jogos de computador podem estar oferecendo um poderoso novo recurso para apoiar o aprendizado na era da informação. (KIRRIEMUIR; MCFARLANE, 2004).

Em um estudo realizado por Kebritchi, Hirumi e Bai (2010), um grupo de dez professores entrevistados, mostrou que, com os jogos, a perspectiva de seus alunos mudou, e com isso, passaram a não sentir mais medo da matemática. Dessa maneira, é reforçado o valor dos jogos no ensino, sendo estes capazes inclusive de influenciar na remoção de bloqueios de aprendizagem, que prejudicam o aluno a compreender o assunto tratado.

Ainda no meio acadêmico, existe a proposta dos objetos de aprendizagem (OA), que como dito anteriormente, fornece recursos dinâmicos, reutilizáveis e interativos para diferentes meios de aprendizagem, sendo estes recursos de uma fonte digital ou não digital. “Os OA são capazes de potencializar e reestruturar práticas pedagógicas, dando origem a novas abordagens no processo de construção do conhecimento e a sua interação com a realidade” (TORREZZAN, 2009, p.21).

Tendo em vista o cenário atual, onde as escolas estão com um novo público discente, chamados por Prensky (2001) como “nativos digitais”, crianças que nasceram em um período onde a tecnologia está presente na sociedade em toda sua extensão, ou seja, na era digital. “Nossos alunos mudaram radicalmente. Os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado” (PRENSKY, 2001, p.1). O desenvolvimento de TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) voltadas para o aprendizado, tem se tornado uma necessidade, isto para a que haja a adaptação do ensino à nova realidade vigente. Segundo os dados da pesquisa realizada pelo TIC Educação em 2009, a coordenadora da pesquisa, Daniela Costa, diz: “a escola precisa se adaptar à cultura digital, o que passa por repensar sua organização, currículo, toda a sua cultura” (BASILIO, 2017).

A aliança entre os fundamentos dos objetos de aprendizagem junto aos princípios da Gamificação é uma combinação bastante interessante e que poderia ser capaz de representar um caminho para a elaboração de novos mecanismos a serem utilizados como recurso no aprendizado das crianças da era digital, como no caso, os jogos educacionais.

Os computadores, por exemplo, não podem apenas servir como facilitadores de uma prática que antes era feita com lápis e papel. É necessário explorar suas potencialidades para que possam, efetivamente, servir na construção de novos saberes. (MAGARINUS, 2013, p.30-31).

A motivação para a realização deste trabalho foi investigar se jogos digitais poderiam contribuir de alguma forma com o processo de ensino-aprendizagem. Em uma conversa informal com uma professora de matemática da região do Vale do Aço, a mesma diz que tem procurado meios alternativos de engajar seus alunos. Segundo ela, apenas o método convencional de ensino não está sendo suficiente para manter os alunos interessados com a disciplina, o que têm afetado o rendimento dos mesmos. Vendo nessa situação uma oportunidade de aplicação das teorias apresentadas, a proposta deste projeto consiste em trazer a prática dos jogos educacionais em um experimento com a turma dessa professora.

Um outro ponto importante desse trabalho é ser uma oportunidade de aplicar e discutir as modalidades de aprendizagens presentes na Base Nacional Comum Curricular referentes à disciplina matemática. Considerando a novidade do assunto e sua relevância no futuro educacional dos alunos, é imprescindível que tanto docentes, quanto os alunos e seus responsáveis a conheçam e procurem assegurar sua aplicação.

1.2 Problema

Uma assunto discutido por pesquisadores é a questão da desmotivação do aluno quanto ao aprendizado, mais precisamente, da disciplina Matemática. Um estudo nesse sentido foi realizado pelas professoras Prediger, Berwanger e Mörs (2009), onde foi constatado que devido a diversos fatores (facilidade de acesso à tecnologia, baixa participação da família na vida escolar, baixo interesse no conteúdo, entre outros), tanto alunos quanto professores da área carregam determinada carga de desmotivação. Segundo o que foi averiguado pelas autoras, enquanto a maioria dos alunos se preocupam somente em aprender o suficiente para que obtenham uma nota que os aprove, o professor se vê como uma “ferramenta, que apresenta respostas prontas” (PREDIGER; BERWANGER; MÖRS, 2009, p.30), se sentindo incapaz de incitar o pensamento científico em seus alunos, o que afeta diretamente na qualidade do ensino e na aprendizagem.

Interessante destacar que nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.50) é mencionada a relevância dos componentes afetivos, tal como o interesse e a motivação em aprender. Segundo o documento, esses componentes são requisitos para que o aluno tenha capacidade de desenvolver os conceitos e procedimentos presentes na Matemática. Os jogos poderiam de alguma forma ser um recurso motivacional capaz de contribuir positivamente no processo de ensino-aprendizagem em uma sala de aula convencional?

Devido a essa dificuldade de aprendizado a pergunta diretriz desta pesquisa é: *Quais as potencialidades e limites que um OAG produz em uma sala de aula de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental?*

Um dos objetivos dessa pesquisa é examinar a contribuição dos jogos para aprendizagem do conteúdo de Matemática e o quanto este recurso pode servir para potencializar o aprendizado da disciplina. Dessa maneira, procura-se aumentar a dinamicidade das aulas, alcançar o maior interesse dos alunos e, com isso, aperfeiçoar a sua capacidade em assimilar o conteúdo. Sendo que para isto, um Objeto de Aprendizagem Gamificado será a ferramenta utilizada para realização desta pesquisa.

1.3 Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo investigar se o instrumento OAG é capaz de potencializar a aprendizagem dos alunos em Matemática. Neste estudo, o método de ensino utilizado em sala de aula não será restringido ao convencional, pois um jogo digital também estará presente, sendo este desenvolvido fundamentado nos princípios dos Objetos de Aprendizagem e da Gamificação. Sendo assim, os objetivos se resumem a:

1. Investigar se o instrumento potencializou a aprendizagem dos alunos em Matemática e suas limitações;
2. Avaliar a viabilidade do uso de um Objeto de Aprendizagem Gamificado para ensino do conteúdo da disciplina Matemática do 9º Ano do Ensino Fundamental. Tendo como base de conteúdo os módulos que estão documentados na Base Nacional Comum Curricular correspondente.

1.4 Estrutura do trabalho

Este projeto está estruturado em cinco capítulos e apêndices, dispostos de modo a deixar claro o fluxo traçado desde o início da pesquisa até sua conclusão, a saber:

- As bases teóricas são apresentadas em seguida, no capítulo 2, que consiste em apresentar o levantamento de estudos que colaboram com a formação da proposta desta pesquisa, tal como: o Sociointeracionismo de Vygostsky, Objetos de Aprendizagem, jogos digitais e a própria Educação.
- O capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos através dos quais este trabalho se desenvolve, abordando os recursos que serão utilizados para desenvolver o Objeto de Aprendizagem Gamificado, coletar os dados e avaliá-los.
- No capítulo 4 são evidenciadas as etapas deste trabalho, onde as bases teóricas e métodos são aplicados na prática. Sendo assim, esta seção aborda detalhadamente os passos seguidos para obtenção dos dados necessários para avaliação da proposta desta pesquisa, assim como os dados obtidos.

- Por fim, no capítulo 5 é descrito o que foi possível concluir a partir da análise realizada no capítulo anterior e indicadas algumas direções para trabalhos futuros.
- Com o objetivo de não prejudicar a legibilidade do texto, algumas informações precisaram ser configuradas como apêndices, sendo estes disponibilizados ao final do material. Já os demais trabalhos estudados para esta pesquisa foram referenciados afim de não violar os direitos de propriedade intelectual dos seus autores.

2 Fundamentos históricos e teóricos

Nesta seção serão evidenciados em “Estado da Arte” pesquisas recentes que envolvem tanto o tema Objetos de Aprendizagem quanto Gamificação, que são os assuntos mais pertinentes a esse trabalho. Enquanto na subseção “Fundamentação Teórica” são tratados conceitos essenciais para o planejamento, produção e execução deste estudo.

2.1 Estado da Arte

Tendo em vista que alguns destes trabalhos já foram especificados em seções anteriores, um quadro foi elaborado destacando-os. A seguir apresenta-se o Quadro 1 com essas informações:

Quadro 1 – Trabalhos mencionados anteriormente

Autor(es)	Título	Local de Publicação	Ano de Publicação
Anderson, J. e Barnett, M.	Learning Physics with Digital Game Simulations in Middle School Science	Journal of Science Education and Technology	2013
Fleury, A.; Nakano, D.; Cordeiro J. H.	Mapeamento da Indústria Brasileira e Global de Jogos Digitais	Grupo de Estudos e Desenvolvimento da Indústria de Games	2014
Richard, T. C.	Aplicação de Gamificação e Microlearning: Um aprimoramento na plataforma de gestão de aprendizagem da IMAGINARIUM	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	2016

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1.1 Estudos dos Objetos de Aprendizagem no Ensino Fundamental

Em uma pesquisa bibliográfica realizada por Uehara et al. (2017), foi efetuado o levantamento de teses e dissertações presentes na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Neste estudo, sondou-se como o uso de Objetos de Aprendizagem no Brasil têm sido tratados no ambiente escolar, mais precisamente, com alunos do Ensino Fundamental. Averiguou-se que, nos últimos anos, a maior quantidade de materiais desenvolvidos nesse sentido se deu nas regiões Nordeste (42%), Sul (31%) e Sudeste (26%) do país, conforme apresentado no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Programa de Pós-Graduação, ano de defesa e natureza, por Instituição de Ensino Superior

Instituição	Programa	Defesa	Natureza
Instituto Federal do Espírito Santo	Educação em Ciências e Matemática	2016	Dissertação
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Educação	2009	Dissertação
Universidade de Caxias do Sul	Ensino de Ciências e Matemática	2015	Dissertação
Universidade de Ribeirão Preto	Saúde e Educação	2015	Dissertação
Universidade Estadual do Ceará	Computação Aplicada	2013	Dissertação
	Computação Aplicada	2015	Dissertação
	Computação Aplicada	2011	Dissertação
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	Educação Escolar	2016	Dissertação
Universidade Federal da Paraíba	Educação	2008	Dissertação
Universidade Federal de Alagoas	Educação	2012	Dissertação
Universidade Federal de Santa Catarina	Geografia	2012	Dissertação
Universidade Federal de Santa Maria	Geografia e Geociências	2010	Dissertação
Universidade Federal do Ceará	Educação Brasileira	2012	Dissertação
	Educação Brasileira	2007	Dissertação
	Educação Brasileira	2013	Dissertação
Universidade Federal do Paraná	Educação em Ciências e em Matemática	2015	Dissertação
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Informática	2005	Dissertação
Universidade Federal do Rio Grande Do Sul	Ensino de Matemática	2014	Dissertação
	Informática Na Educação	2014	Tese

Fonte: Adaptado de Uehara et al. (2017, p.1546-1547)

A maior parcela desses projetos, cerca de 68%, foi produzida como proposta de avaliação de alunos que cursam os últimos anos do Ensino Fundamental, sendo que a Matemática foi o tema mais abordado nesses trabalhos, aproximadamente, 52% dos mesmos. Considerando as informações obtidas, é possível "verificar que o interesse pela temática tem aumentado nos últimos anos, nacionalmente, uma vez que ele é discutido por pesquisadores de vários estados e Regiões do país."(UEHARA et al., 2017, p.1551)

2.1.2 Estudos da Gamificação no Ensino

Martins (2015) promoveu uma pesquisa com o objetivo de delinear o cenário da Gamificação na educação, tanto no âmbito nacional quanto internacional. Para isso, procurou por trabalhos nesse sentido que tenham sido publicados em eventos, artigos ou em pesquisas acadêmicas.

Em seu estudo, procurou por materiais entre os anos 2014 e 2015 tendo como fonte de pesquisa o Google Acadêmico e o IEEE Xplore Digital Library 14. Com isso, obteve o levantamento de 58 trabalhos da primeira fonte e 60 da segunda. Ressaltando que durante a busca por estes trabalhos, a pesquisadora realizou uma filtragem criteriosa dos mesmos, o que traz maior confiabilidade para sua pesquisa.

[...] a Gamificação se mostra como uma possível estratégia de prática pedagógica para qualificar os processos de ensino e de aprendizagem, motivando e engajando os estudantes, sobretudo porque em sua maioria apresentam afinidades com as TD¹, onde destacamos os jogos digitais, justificando assim o estudo aqui proposto e considerando o cenário contemporâneo da Educação. (MARTINS, 2015, p.26)

¹ TD: Tecnologias Digitais

Uma segunda pesquisa abordando a Gamificação foi feita por Ferreira et al. (2016), onde em um estudo de caso com alunos do curso de Ciências da Computação, pretendia avaliar se os alunos de Engenharia de Software iriam se sentir mais engajados ao estudar o conteúdo Gerência de Projeto de Software com a utilização da Gamificação. Para isso, a turma foi separada em dois grupos, um que lidaria com o tema utilizando recursos da Gamificação e outro que manteria o aprendizado sob a abordagem convencional. Com isso, os pesquisadores observaram de forma estruturada os grupos e avaliaram os resultados.

Os pesquisadores utilizaram como base de análise alguns dos indicadores de engajamento levantados por Seixas (2014), sendo estes: execução, social, entrega, participação, colaboração, cooperação e diversão. Na tabela 1 a seguir tem-se a média de engajamento obtida por grupo para cada indicador:

Tabela 1 – Média dos indicadores

Indicadores	Gamificação	Método Tradicional
Execução	100%	100%
Social	100%	100%
Entrega	100%	100%
Participação	66,6%	62,5%
Colaboração	88,8%	62,5%
Cooperação	88,8%	62,5%
Diversão	66,6%	0%

Fonte: Adaptado de Ferreira et al. (2016, p.158)

Uma segunda análise feita pelos pesquisadores diz respeito ao fator de colaboração entre os alunos. A partir de observações durante a aula, avaliaram-se características sugeridas por Marek (2007 apud FERREIRA et al., 2016): divisão de tarefas, objetivo, dinâmica de tarefa, hierarquia, competência e comunicação intergrupo; para assim, inferir se o ambiente ou grupo de pessoas estão sendo colaborativos. Com essa análise, obteve a seguinte tabela 2:

Tabela 2 – Comparação da colaboração

Características	Colaborativo	Gamificado	Tradicional
Divisão de tarefas	Negociação	0%	0%
	Trabalho conjunto	88,8%	50%
	Operação única	55,5%	62,5%
Objetivo	Da equipe	77,7%	37,5%
	Procuram a melhor solução	77,7%	37,5%
Dinâmica da tarefa	Faz com consulta ao grupo sempre	88,8%	62,5%
	Intensa operação mental	88,8%	62,5%
Hierarquia	Negociada	0%	0%
Competência	Variada/Multidisciplinar	0%	0%
	Valoriza diferenças de opiniões	66,6%	62,5%
Comunicação intragrupo	Constante	66,6%	62,5%
	Síncrona	100%	100%

Fonte: Adaptado de Ferreira et al. (2016, p.157)

Segundo Ferreira et al. (2016), com a avaliação dos resultados foi possível perceber o quanto a Gamificação se mostrou eficaz em promover o engajamento entre os alunos, e ainda aumentar a colaboração entre eles se comparado ao método tradicional utilizado.

Com a realização desse trabalho ficou constatado que agregar os objetivos cognitivos, com os elementos de jogo, foi de fundamental importância para a colaboração e engajamento dos alunos. Com os resultados obtidos conclui que, a Gamificação não pode substituir uma abordagem e sim ser amparada pelo método tradicional. (FERREIRA et al., 2016, p.159).

Estes e outros estudos servem de inspiração para este trabalho, sendo que as bases teóricas nas quais se baseia serão apresentadas na próxima seção.

2.2 Fundamentos Teóricos

Com o objetivo de encontrar um caminho pedagógico para a utilização dos Objetos de Aprendizagem em conjunto com os jogos, foram pesquisadas diversas ideias até deparar com a teoria sócio-interacionista de Lev Vygotsky.

2.2.1 Abordagem Sociointeracionista

O estudioso Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934) nasceu em Orsha (Bielo Rússia), em novembro de 1896. No decorrer de sua vida, a Filosofia, Direito e História fizeram parte de seus estudos universitários, tendo destaque a área da Psicologia. Segundo IVIC (2010), em Moscou (1924-1934), devido aos sucessos obtidos no campo da Psicologia, principalmente por suas palestras em congressos a nível nacional, Vygotsky conseguiu obter muitos seguidores de seus estudos. Dessa forma, nesse mesmo período, desenvolveu junto com seus colaboradores a teoria Histórico-Cultural dos fenômenos psicológicos.

De acordo com Sarmiento (2006), a teoria Histórico-Cultural, também conhecida por Sócio-Histórica ou Sócio-Cultural, Sócio-Construtivismo e Sócio-Interacionismo, consiste em afirmar que o desenvolvimento intelectual do ser humano não pode ser compreendido sem que ocorra referência ao ambiente social. Para Moreira (1999 apud ROSA, 2009, p.18), “Vygotsky considera que os processos mentais superiores (pensamento, linguagem, comportamento volitivo) têm origem em processos sociais”. Para Rego (1999 apud SARMENTO, 2006), a designação sócio-interacionista vem da:

[...] premissa de que o homem se constitui como tal através de suas interações sociais, portanto, é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações produzidas em uma determinada cultura. É por isso que seu pensamento costuma ser chamado de sócio-interacionista. (REGO, 1999 apud SARMENTO, 2006, p.67)

Com intenção de caracterizar a sua teoria, Vygotsky utiliza a expressão russa *obucheniye*. Segundo Oliveira (1994), o termo significa “processo de ensino-aprendizagem” e inclui aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre as pessoas, ou seja, tanto quem ensina quanto quem aprende estão em uma relação interligada. Dessa maneira, ao enfatizar

o estabelecimento de quem ensina e quem aprende como elementos de um mesmo processo, apoia-se um dos conceitos principais dos pressupostos de Vygotsky, o de mediação.

Para Vygotsky, as funções mentais superiores (pensamento, memória, percepção) são desenvolvidas a partir dos elementos mediadores, sendo estes os instrumentos e os signos. Segundo Monroe (2018), os instrumentos mediadores correspondem aos recursos dispostos no meio que possam ampliar as possibilidades de transformação da natureza, como por exemplo o machado, que por permitir um corte mais afiado é considerado um instrumento. Enquanto o signo corresponde à simbologia desenvolvida pelo ser humano, como no caso da linguagem que é toda composta por signos como, por exemplo, a palavra "cadeira" que remete ao objeto físico cadeira.

Conforme Cavalcanti (2005), através dos instrumentos e signos o homem é capaz de se relacionar cognitivamente com o mundo ao seu redor. O processo de internalização, segundo Vygotsky, consiste em reconstruir internamente uma ação externa por meio de objetos interagindo entre si. Um dos pressupostos de Vygotsky é que o indivíduo se constitui enquanto tal na sua relação com o outro. Para ele o processo de aprendizagem está diretamente relacionado ao desenvolvimento desde o nascimento, sendo a razão fundamental para desencadear o desenvolvimento do sujeito.

É por meio de outros, por intermédio do adulto que a criança se envolve em suas atividades. Absolutamente, tudo no comportamento da criança está fundido, enraizado no social. [E prossegue:]. Assim, as relações da criança com a realidade são, desde o início, relações sociais. Neste sentido, poder-se-ia dizer que o bebê é um ser social no mais elevado grau. (VYGOTSKY, 1982-1984 apud IVIC, 2010, p.16).

Com o objetivo de esclarecer e sintetizar as principais ideias de Vygotsky, Rego (2000 apud FARDO, 2013a) apresenta um resumo breve das mesmas:

- *Relação indivíduo/sociedade*: as particularidades do ser humano são construídas em consequência da interação dialética entre dois fatores: a influência do meio externo (behaviorismo, associacionismo, ambientalismo...) e da questão biológica e de maturação (nativismo, apriorismo, inatismo...), quer dizer, a interação entre “o biológico, o social e o cultural (Sócio-interacionismo)” (FARDO, 2013a, p.71).
- *Origem cultural das funções psíquicas*: as funcionalidades psicológicas do ser humano são decorrentes da interação do sujeito com o contexto cultural e social do mesmo. Dessa forma, entende-se que a cultura constitui essencialmente a natureza humana, “uma vez que as características humanas se constroem a partir da internalização dos modos histórica e culturalmente organizados de operar com as informações”. (FARDO, 2013a, p.72).
- *Bases biológicas das características psicológicas*: relacionado ao cérebro humano, sendo este capaz de se adaptar ao longo da história, sem que se altere fisicamente.
- *Mediação*: remete aos recursos que intercedem a ação do homem no meio, sendo estes os instrumentos técnicos e os signos, como por exemplo, a linguagem. A interferência do

homem no mundo se faz de forma indireta, pois é mediada por esses instrumentos. “A mediação contribui para a formação e desenvolvimento dos processos do funcionamento psicológico humano” (FARDO, 2013a, p.72). O conceito de mediadores é extremamente relevante a este trabalho, já que está diretamente relacionado com o recurso que queremos utilizar, os jogos.

- *Análise Psicológica*: afirma que analisar psicologicamente um indivíduo não se resume em realizar procedimentos de estímulo e resposta. Segundo ele, para este tipo de análise se faz necessário a separação dos processos psicológicos superiores dos elementares e gerados por reflexo.

Dessa maneira, entende-se que existem diversos instrumentos que servem de mediadores no processo de operação da mente humana. Os Objetos de Aprendizagem podem ser considerados instrumentos que também trabalham para este fim.

2.2.2 Objetos de Aprendizagem como Instrumento Pedagógico

O surgimento da internet, juntamente com sua rápida ampliação, tem facilitado a comunicação entre os seres humanos e oferecido diferentes espaços interativos. Um dos recursos que se tornaram possíveis devido a internet foi a possibilidade de desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) variados e disponibilizá-los para acesso em qualquer lugar, não somente no ambiente escolar. Muitos desses objetos de aprendizagem são capazes de auxiliar no ensino e aprendizagem de conteúdos diversos, desde assuntos destinados à educação básica a temas abordados em cursos de Ensino Superior.

De acordo com Gama (2007), os objetos de aprendizagem precisam ser construídos e utilizados em vários formatos, como applets Java, aplicativos em Macromedia Flash, trechos de vídeo/áudio ou até mesmo apresentações em PowerPoint. Enfim, são considerados objetos de aprendizagem qualquer conjunto de gráficos/imagens que, trabalhando simultaneamente com textos e algum segundo elemento (hipertexto ou multimídia), são capazes de fomentar reflexão no usuário.

Os objetos de aprendizagem também apresentam suas características específicas. De acordo com Mendes, Souza e Caregnato (2004), os OAs podem apresentar as seguintes propriedades, conforme o Quadro 3:

Quadro 3 – Característica dos objetos de aprendizagem

Característica	Descrição
Reusabilidade	Reutilizável diversas vezes em diversos ambientes de aprendizagem
Adaptabilidade	Adaptável a qualquer ambiente de ensino
Granularidade	Conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade
Acessibilidade	Acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais
Durabilidade	Possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia
Interoperabilidade	Habilidade de operar através de uma variedade de hardware, sistemas operacionais e browsers, intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas
Metadados	Descrever as propriedades de um objeto, como: título, autor, data, assunto e etc.

Fonte: Adaptado de Gama (2007)

Para o uso pedagógico, Gonzales (2005 apud GAMA, 2007, p.11-14) classifica os objetos de aprendizagem em quatro tipos:

- **Objetos de Instrução:** são objetos designados ao suporte do aprendizado e são divididos em seis tipos:
 - *Objetos de Lição:* juntam textos, figuras, filmes, entre outros, com o objetivo de gerar interação na aprendizagem.
 - *Objetos Workshop:* são eventos de cunho pedagógico que podem envolver apresentações, videoconferência e outros recursos colaborativos.
 - *Objetos Seminários:* são conferências com uma comunicação simultânea com os estudantes, com a utilização de áudio, vídeo, etc.
 - *Objetos artigos:* estão relacionados a gráficos, materiais pedagógicos, tabelas, entre outros.
 - *Objetos White Papers:* são objetos fundamentados em textos que particularizam tópicos por inteiro.
 - *Objetos Caso de Estudo:* são objetos apoiados em textos, que avaliam profundamente a implementação de testes pedagógicos, softwares, e assim por diante.
- **Objetos de Colaboração:** são objetos para a comunicação em cenários de conhecimento colaborativo e se segmenta em quatro tipos:
 - *Objetos Monitores de exercícios:* fornece interação entre monitores guia e alunos.
 - *Objetos Chats:* garantem aos estudantes partilhar experiências e saberes.
 - *Objetos Fórum:* possibilita intercâmbio de informações assíncronas.
 - *Objetos de Reuniões On-line:* proporciona compartilhar desde documentos à produtos tecnológicos em prol do trabalho conjunto.
- **Objetos de Prática:** são objetos com o objetivo de o aluno aprender por conta própria, com uma alta interação. Separa-se em oito tipos:

- *Simulação Jogo de Roles*: possibilita ao estudante fabricar e testar o conhecimento e competências em ambientes virtuais. Fazendo isso, através da interação com a simulação de uma situação real.
 - *Simulação de Software*: permite aos aprendizes desenvolver tarefas por meio de ambientes gráficos.
 - *Simulação de Hardware*: simulações desenvolvidas em hardware que permitem que o aluno aprenda determinada tarefa.
 - *Simulação de Códigos*: estudante aprende sobre codificação de softwares.
 - *Simulação Conceitual*: estudantes assimilam a disciplina através de exercícios práticos.
 - *Simulação de Modelos de Negócios*: estudante lida com situações reais por meio do controle e manipulação de uma gama de variáveis em uma companhia virtual.
 - *Laboratórios On-line*: aprendizagem relacionada a tecnologia da informação.
 - *Projetos de Investigação*: promove atividades em áreas específicas que estimulam o comprometimento dos estudantes.
- *Objetos de Avaliação*: têm o objetivo de avaliar o nível de conhecimento do aprendiz. Possuem quatro tipos:
 - *Pré-avaliação*: têm o objetivo de avaliar previamente o conhecimento dos estudantes antes de iniciar o processo de aprendizagem.
 - *Avaliação de Proficiência*: mensuram se o aprendiz alcançou os conhecimentos requeridos para continuar o aprendizado.
 - *Testes de Rendimentos*: verificam competência do aluno em determinada atividade através de, geralmente, simulações.
 - *Pré-teste de Certificação*: normalmente aplicado ao final de um programa direcionado a certificação, seja na forma de estudo (apresentando uma lista de erros cometidos) ou no modo de certificação, que se assemelha à uma avaliação final.

Com relação à avaliação da qualidade de um objeto de aprendizagem, Rocha (2001 apud NUNES, 2016, p.49) considera que durante a elaboração dos OAs é de suma importância a preservação de alguns pontos, sendo estes:

1. *Características pedagógicas*: pontos que asseguram a validade do uso do software no meio educacional, evidenciando: o ambiente e modelo proposto, a adaptação do conteúdo ao currículo da escola.
2. *Características ergonômicas*: apresentam pontos de usabilidade que o software proporciona, tais como: facilidade de utilização, interface didática e consistente, e baixa complexidade de memorização e assimilação do conteúdo.

3. *Adaptabilidade*: conjunto de atributos que mostram a flexibilidade do software para atender necessidades e preferências exigidas tanto pelo aprendiz quanto pelo meio acadêmico destinado.
4. *Portabilidade*: explicitam o quanto o software se adequa aos recursos tecnológicos, hardware e software, disponíveis na instituição de ensino.

Para Barbosa (2004 apud NUNES, 2016), o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem se assemelha à Engenharia de Software:

[...] desenvolver um objeto de aprendizagem é uma atividade análoga à engenharia de software, pois envolve processos, métodos e ferramentas para o desenvolvimento de um produto de qualidade. No processo se estabelece um ciclo de vida, subprocessos, atividades e artefatos a serem utilizados e produzidos pelos desenvolvedores. (BARBOSA, 2004 apud NUNES, 2016, p.49)

2.2.3 Gamificação: os Jogos Além do Entretenimento

Nesta seção serão apresentados assuntos relevantes aos jogos e à Gamificação, abordando pontos como: definição, características, jogos como proposta pedagógica e sua relação com o Sócio-interacionismo de Vygotsky.

2.2.3.1 Conceito de Gamificação

Nas últimas décadas, a popularidade dos jogos digitais tem aumentado progressivamente. A partir disso, segundo Diniz, Monteiro e Carneiro (2016), muitos pesquisadores da área da educação têm apresentado trabalhos que propõem o uso dessa tecnologia em prol da potencialização do aprendizado. Em suas pesquisas, esses autores afirmam que existem aspectos nos jogos digitais que criam um ambiente imersivo que prende a atenção do estudante, favorecendo a absorção de conhecimento.

Na busca da utilização dos jogos fora do âmbito do entretenimento, chegou-se ao conceito de Gamificação. Para Zichermann e Linder (2013), a Gamificação pode ser explicada como a inserção do estilo, mecânica, a forma de pensar e/ou técnicas de design de jogos para envolver as pessoas na resolução de algum problema. Pode-se entender que o objetivo com a Gamificação seria aumentar a experiência do usuário e envolvimento a partir de um sistema (DOMÍNGUEZ et al., 2013).

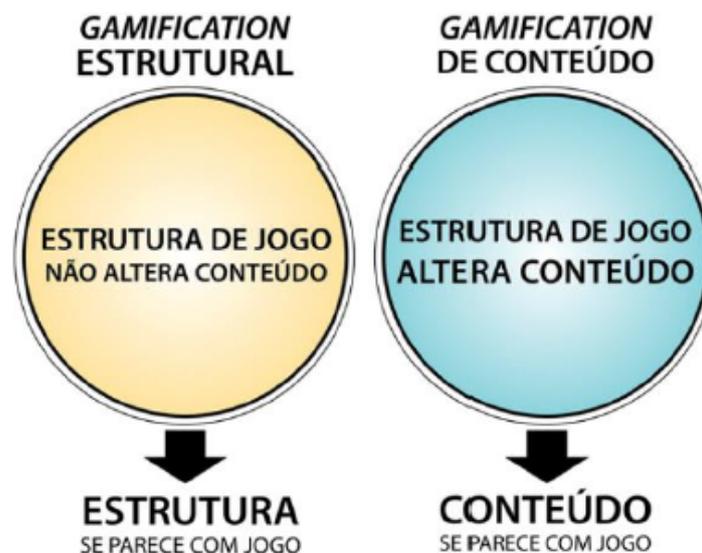
Um ponto importante levantado por Kapp (2013 apud BARTOLOMEO; STAHL; ELIAS, 2015) é a importância do levantamento de critérios para o desenvolvimento de um projeto de Gamificação. Segundo ele, caso não tenha esse cuidado, dependendo do contexto envolvido o projeto pode acabar alcançando elevado custo e demandando muito tempo na sua confecção. Dessa maneira, pode acarretar na inviabilidade do mesmo.

Na produção de um modelo gamificado, conforme Domínguez et al. (2013), é imprescindível investigar os aspectos que fazem com que os jogos sejam considerados tão chamativos entre seus usuários. Vários pontos específicos têm sido avaliados por diferentes autores a fim de averiguar essa característica dos jogos. Contudo, as pesquisas têm convergido para a

ideia de que o caráter motivador dos jogos está relacionado com o impacto direto que os mesmos têm nos aspectos emocionais, cognitivos e sociais do indivíduo (BARTOLOMEO; STAHL; ELIAS, 2015).

Existem pelo menos duas classificações para Gamificação: a estrutural e a de conteúdo. Segundo Kapp (2013 apud AMÉRICO, 2016), na Gamificação de conteúdo os elementos do jogo têm como objetivo alterar o assunto desejado, com intenção de assemelhá-lo a um jogo propriamente dito. Sendo que para isso, a construção enredo envolvente ao jogador é uma forma de obter tal resultado. Já a Gamificação estrutural, a proposta é o objeto não se parecer com um jogo, sendo assim, o objeto desenvolvido não altera o seu conteúdo, mas a estrutura em seu entorno sim, como por exemplo, o sistema de recompensas representados pelos badges. Nesse sistema, o jogador ao cumprir determinado desafio adquire uma gratificação, assim, busca-se engaja-lo sem que o conteúdo seja alterado. As duas classificações de gamificação são mostradas na Figura 1:

Figura 1 – Representação visual para os tipos de Gamificação



Fonte: Américo (2016)

No caso deste trabalho, a proposta é se basear no conceito de Gamificação de conteúdo, e assim, desenvolver um Objeto de Aprendizagem com elementos de Gamificação. E investigar *quais as potencialidades e limites que um OAG produz em uma sala de aula de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental?*

Interessante identificar a pluralidade de áreas de atuação da Gamificação, sendo esta capaz de intervir até mesmo no meio acadêmico. Sendo assim, entende-se que nem todo jogo oriundo da Gamificação possui propósito educacional, mas todo jogo desenvolvido como objeto de aprendizagem sim.

Entretanto, é preciso levantar quais atributos dos jogos serão importantes no desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem Gamificado dessa pesquisa.

2.2.3.2 Características dos Jogos

De acordo com Alves e Bianchin (2010), a palavra “jogo” tem origem no vocábulo latino *ludus* (brincadeira/diversão) sendo um artifício capaz de proporcionar um espaço prazeroso e motivador, permitindo a aprendizagem de diversas habilidades. Segundo Huizinga (1971), os jogos estão presentes na sociedade antes mesmo da cultura, sendo assim é possível considerá-los como um exercício inerente do ser humano e que pode ser utilizado para promover interação, entretenimento ou até mesmo preparar o indivíduo para realização de tarefas mais árduas.

Nas últimas décadas, os jogos têm se mostrado bastante presentes na sociedade, segundo McGonigal (2011), na população estadunidense 69% dos chefes de família e 97% dos adolescentes possuem contato com computadores e consoles, 40% do público dos jogadores são mulheres, a idade média dos jogadores é de 35 anos e jogam a, aproximadamente, 20 anos e não possuem intenção de interromper a atividade.

Jane McGonigal, ao pesquisar a respeito dessa realidade dos jogos, percebeu a multiplicidade de aplicações dos elementos presentes nos jogos, sendo estes capazes de possibilitar seus jogadores a sentirem prazer enquanto realizam tarefas. Segundo a autora, os jogadores buscam por jogos que lhes ofereçam: otimismo, estruturas de socialização, rendimento determinado ou algum sentido notável. Segundo ela, os jogos possuem capacidade de transformar o mundo, se encaminhado ao setor necessitado de dedicação.

De acordo com Huizinga (1971), as principais características dos jogos são: participação voluntária, exterior a realidade, limites espaciais e limites temporais, metas, regras, feedback, distração e término:

[..] a relação existente entre jogo e educação apresenta um contrassenso, na medida em que nela coexiste o aspecto lúdico (ao propiciar diversão e prazer) e o aspecto educativo (ao possibilitar a aquisição de conhecimentos), aí está o “paradoxo educativo”, que entendemos como a dificuldade de encarar o jogo sob duas óticas complementares: a da ludicidade e a da educação. (TEIXEIRA, 2008, p.14)

Segundo Tanaka et al. (2013 apud BARTOLOMEO; STAHL; ELIAS, 2015), os jogos podem ser categorizados em três grandes categorias:

- *Jogos Analógicos*: independentes de recursos tecnológicos e são praticados manualmente, regras descritas em manuais e, geralmente, tabuleiros e dados auxiliam na jogabilidade.
- *Jogos Digitais*: em sua jogabilidade a tecnologia se faz presente, além de ofertar variadas plataformas e recursos gráficos.
- *Jogos Persuasivos*: concebidos na intenção de responder a demanda dos jogadores exigentes e promover uma relação intensa entre o usuário e os dispositivos.

Já Kapp (2013 apud BARTOLOMEO; STAHL; ELIAS, 2015) classifica os jogos de acordo com atividades que oferece, sendo: combinações, captura/coleção de objetos, aloca-

ção de recursos, utilização e seleção de estratégias, edificações, palavras cruzadas, exploração, atividades de suporte e role playing.

Entende-se que os games são sistemas mediadores entre o indivíduo/jogador e o mundo do jogo, e que essa mediação simbólica também faz parte de um pressuposto para a utilização da Gamificação, pois ela também é responsável por modificar os processos psicológicos humanos.(FARDO, 2013a, p.72)

Observando a alta participação dos jogos em meio a sociedade, e confirmando sua inerência ao ser humano, é possível notar que sua utilização de forma consciente no ambiente acadêmico deveria ser investigada.

A proposta nesse trabalho é desenvolver o OAG utilizando a Gamificação de Conteúdo, sendo que as características participação voluntária, exterior a realidade e metas são características a serem empregadas no seu desenvolvimento.

Agora, como averiguar pedagogicamente se o OA gamificado foi capaz de potencializar a aprendizagem do conteúdo matemático e os seus limites? Na seção a seguir será apresentada a teoria de Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygostky que será suporte para responder a este questionamento.

2.2.3.3 Gamificação sob a Perspectiva da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky

Para Vygotsky, a aprendizagem está conectada ao desenvolvimento desde o nascimento da criança. Dessa maneira, quando o ser humano inicia a aprendizagem no meio acadêmico (sistemizada), o mesmo já carrega consigo algum conhecimento pré assimilado. Sendo assim, a aprendizagem sistemizada possui dois níveis de desenvolvimento que são precisos serem levados em consideração (FARDO, 2013a). São eles:

- *Nível de desenvolvimento real*: corresponde a tudo que o indivíduo é capaz de solucionar sem que haja interferência de outros (desenvolvimento retrospectivo).
- *Nível de desenvolvimento potencial*: representa o que o sujeito só consegue resolver com o auxílio/instrução de outro indivíduo mais capacitado (desenvolvimento prospectivo).

Vale ressaltar que para Vygotsky estes dois níveis de desenvolvimento são dinâmicos. Dessa maneira, o conhecimento que hoje está presente no nível de desenvolvimento potencial, posteriormente, quando assimilado, estará no nível de desenvolvimento real. Assim sendo, a criança será capaz de reproduzi-lo sem a ajuda de outra pessoa (FARDO, 2013a).

A área entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial é chamado por Vygotsky de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Para ele, esta era uma forma de melhor avaliar o nível corrente de desenvolvimento do indivíduo.

Aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas. O aprendizado não altera nossa capacidade global de focalizar a atenção; ao invés disso, no entanto, desenvolve várias capacidades de focalizar a atenção sobre várias coisas. (VYGOTSKI, 1991, p.55-56).

Segundo Fardo (2013a), Vygotsky acreditava que os processos mentais são resultado de uma interação dialética entre o sujeito com o meio social no qual está inserido. Isto é, simultaneamente, o homem modifica o meio e o meio modifica o homem. O mesmo acontece com a tecnologia digital, que ao mesmo tempo que é inserida pelo homem a fim de satisfazer suas necessidades (o homem muda o meio), também é um agente modificador da maneira de pensar do homem, seja com os demais indivíduos, consigo mesmo ou com o mundo (o meio muda o homem). Partindo-se disso, é possível compreender o sentido da origem da Gamificação e do seu uso na era da cultura digital.

Em seu estudo, Fardo (2013a) levanta que a Gamificação é uma possível alternativa para atender as necessidades das gerações que estão imersas na cultura digital, e que tiveram os jogos presentes no decorrer de suas vidas. Para ele, a Gamificação tem a capacidade de trazer educação ao meio no qual estes indivíduos estão, isto porque a mesma possui a mesma linguagem adaptada a esses sujeitos. Dessa forma, utilizar essa linguagem incorporando-a aos objetos de aprendizagem é uma proposta interessante, levando em consideração os conhecimentos e capacidades adquiridas por esses jovens em horas interagindo e aprendendo com os jogos. No entanto, vale ressaltar que a Gamificação precisa ter em vista o cenário Sócio-Cultural que está presente, sendo que a mesma é gerada do que foi aprendido com os próprios jogos. “Ou seja, tanto nos games como na Gamificação existe um processo dialético entre sujeito e objeto que deve ser entendido” (FARDO, 2013a, p.78).

Na verdade, um sistema de jogo não é apenas contido em hardware ou software, mas também contém jogadores como pessoas. Os sistemas de jogos dependem de jogadores para interpretar e agir não apenas em resposta a sinais de hardware ou software, mas também com base no conhecimento, crenças e sistemas de ética anteriores. (KHALED, 2011, p.3)

Considerando a organização cognitiva dos jovens da cultura digital, para Fardo (2013a), a Gamificação se vê como uma estratégia válida para o propósito de fomentar o ensino e aprendizagem dos mesmos. Aparentemente, a justificativa da Gamificação está relacionada ao contexto cultural, social e histórico atuais.

Vygotsky acreditava que era importante a ajuda de outro mais capacitado no processo de aprendizado do indivíduo (desenvolvimento prospectivo), sendo que este “outro” corresponderia a algum elemento presente no período histórico-social em que o indivíduo estava inserido. No caso de Vygotsky sua realidade era o de uma Rússia pós-Revolução, já no contexto atual, esse “outro” toma uma forma diferente. Para Fardo (2013a) o “outro” no cenário atual:

Esse outro pode ser representado pelas inúmeras interações que os indivíduos realizam com as tecnologias, e aqui essas interações são representadas pelo fenômeno dos games e tudo aquilo que eles são capazes de evocar, conforme observado. (FARDO, 2013a, p.79).

Considerando a organização cognitiva dos jovens hoje, indivíduos que possuem contato com a tecnologia em todo lugar, a Gamificação então talvez seja capaz de contribuir para o desenvolvimento retrospectivo do indivíduo, considerando sua influência no contexto cultural no qual está presente.

Na elaboração do OAG, afim de atender a teoria de Zona de Desenvolvimento Proximal, precisa-se levar em consideração que o jogador precisará de alguém que contribua com o seu nível de desenvolvimento potencial. Para isso, o responsável por aplicar o estudo precisa dominar o instrumento mediador, caso contrário o processo de aprendizagem pode ser comprometido. Sendo assim, a construção de um tutorial pode ser de grande valia.

Entretanto, quanto ao ensino da disciplina Matemática, será que o uso de recursos tecnológicos é uma boa proposta para motivar os alunos? Quais as dificuldades no aprendizado dessa disciplina?

2.2.4 Aprendizagem da Matemática: Dificuldades e Novas propostas

A importância do estudo da Matemática em todos os níveis da educação básica pode ser justificada por diversos fatores. Segundo Magarinus (2013), alguns desses fatores são: o fato da matemática ser uma área que possui alto grau de aplicabilidade em diversos outros ramos do conhecimento, ser relevante no processo de desenvolvimento intelectual do estudante e pela sua presença no cotidiano. Entretanto, a visão que boa parte dos alunos têm da matemática não é bem assim. Para os alunos, os conteúdos da disciplina são complexos, e quase sempre, incompreensíveis, o que se confirma pelo baixo índice nacional de rendimento demonstrado nas avaliações:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais explicitam o papel da Matemática no ensino fundamental pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.(BRASIL, 1998, p.15)

Alguns autores acreditam que a razão pela qual o aluno, normalmente, não obtém bons resultados na disciplina de matemática pode estar relacionada a abordagem de ensino que está sendo aplicada. Acredita-se que utilizando um método diferente de ensino, pode trazer maior qualidade nesse processo, como enfatiza Junior e Onuchic (2015, p.958), o método de resolução de problemas pode “proporcionar reflexões e práticas significativas e benéficas para trabalhos que permeiam o ensino-aprendizagem de Matemática em programas que sejam compostos por turmas diversificadas e múltiplas, no sentido de suas dificuldades e carências.”

De acordo com Magarinus (2013), o progresso do Construtivismo (começado a partir das teorias estruturalistas de aprendizagem de Piaget) e a tendência sócio-interacionista (alicerçada nas teorias de Lev Vygotsky), corroboram com a ideia de que o processo de aprendizagem do aluno precisa ser um processo de construção do conhecimento através da interação social. O Quadro 4 apresenta as mudanças de paradigmas educacionais mediante as novas tecnologias.

Quadro 4 – Mudança de paradigmas educacionais face às tecnologias digitais

Paradigma	Modelo Tradicional / Behaviorista	Modelo Emergente, Base Interacionista, Construtivista
Conhecimento	Transmitido	Construído
Contexto da Informação	Limitado e estável	Disponível e Mutável
Perfil do Aluno	Receptor passivo, consumidor do conhecimento	Colaborador ativo, produtor do conhecimento
Perfil do Professor	Especialista, transmissor, guia	Facilitador, mediador, aprendiz
Contexto da Aprendizagem	Restrito às instituições, competitivo e individualista, materiais majoritariamente impressos	Cooperativo e colaborativo, irrestrito (redes), materiais hipermediáticos
Foco da Aprendizagem	Repetição, prática, retenção	Construção / assimilação / interpretação / reflexão
Foco da Instrução	Forma e resultados, informação descontextualizada	Processo, informação contextualizada

Fonte: Adaptada de Leite, et.al. (2010).

Para Oliveira (1999 apud MAGARINUS, 2013), o desenvolvimento intelectual do aprendiz está diretamente relacionado com a construção de significados. O que acaba se aliando ao pensamento de Vygotsky, que afirma que o desenvolvimento do sujeito está fundado no aprendizado. Dessa maneira, ao se relacionar com outros indivíduos e com o meio, “estamos trocando experiências e informações, podendo aprender algo novo e, desta forma, construir conceitos e significados, desenvolvendo nossas capacidades psicológicas, tornando-as cada vez mais complexas.” (MAGARINUS, 2013, p.26).

Para Magarinus (2013), a matemática possui uma linguagem particular, onde os símbolos possuem a função de tornar o conhecimento mais descomplicado assim como a comunicação de ideias. No entanto, Zuchi (2004 apud MAGARINUS, 2013) contesta os excessos. Segundo ela, o uso demasiado de simbologia e formalismo pode acabar prejudicando o entendimento do aluno.

Com as transformações derivadas da evolução tecnológica em vários setores sociais, a educação também não estaria isenta de mudanças. Segundo Magarinus (2013), a escola, seja para atender o convívio social ou atender às demandas do mercado de trabalho, tem procurado preparar seus estudantes para tal. Para este fim, educadores têm buscado formas de utilizar a tecnologia no contexto escolar, com o objetivo de ser um recurso que acrescente na aprendizagem de seus alunos.

Aliar as novas tecnologias com a educação têm se mostrado um desafio. Inicialmente, muitos docentes não se sentiam preparados a utilizar tais recursos ou de explorar as potencialidades oferecidas pelo computador, dessa forma, ficavam em sua zona de conforto oferecida pelo ensino tradicional. Todavia, segundo Magarinus (2013), este quadro tem apresentado mudanças, e esse sentimento de despreparo tem diminuído, o que mostra um avanço no uso

desse recurso no processo de ensino e aprendizagem, como, por exemplo, os objetos de aprendizagem.

Para Magarinus (2013), o êxito na inclusão da tecnologia no meio acadêmico está diretamente relacionado com o papel do professor, da sua orientação durante a atividade. Acredita-se que pelo fato dos alunos sentirem prazer e se sentirem mais confiantes ao interagir com os computadores, isto pode estimular o interesse por aprender.

Apesar dos desafios apresentados, há pesquisadores que acreditam no potencial da tecnologia no meio acadêmico. O fator lúdico dos jogos é uma característica capaz de estimular o estudante a querer praticar as atividades, pois, teoricamente, quando a mesma se apresenta de uma forma menos enfadonha o aluno sente mais prazer ao realizá-la.

Dessa maneira, *quais as potencialidades e limites que um OAG produz em uma sala de aula de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental?*

3 Procedimentos metodológicos

“Se você falha em planejar, está planejando falhar”.
Benjamin Franklin

Os procedimentos utilizados neste trabalho foram subdivididos nesta seção em: métodos utilizados para desenvolver o Objeto, procedimentos de aplicação e avaliação do estudo e, por fim, o desenho metodológico sintetizando as etapas do estudo.

3.1 Procedimentos para Construção do OAG

Antes de iniciar a produção de fato do Objeto de Aprendizagem Gamificado (OAG) é necessário planejamento. Para isso, a pesquisa assumirá os seguintes passos iniciais:

Passo inicial 1 (pesquisa e reuniões com o professor): os objetivos desse primeiro passo são cruciais para assegurar o prosseguimento da pesquisa. Nessa etapa, as reuniões com o professor têm por objetivo elucidar o máximo de questionamentos possíveis, tanto para o professor quanto para o desenvolvedor para que exista o mínimo de dúvidas possíveis durante a produção do OAG. Sendo assim, os questionamentos têm o propósito:

- Compreender a necessidade do docente, ou seja, levantamento de requisitos;
- Esclarecer dúvidas a respeito do objetivo do projeto;
- Traçar os assuntos a serem abordados no OAG;
- Conhecer e resolver possíveis questões burocráticas;
- Organização de cronogramas;
- Definir enredo do jogo.

Passo inicial 2 (visita ao local de aplicação do OAG): orientar o setor administrativo da escola quanto ao estudo que será realizado com os alunos, além de já verificar possíveis questões burocráticas. Além disso, examinar o laboratório de informática disponível, conferindo configurações das máquinas e recursos disponíveis no mesmo. Dessa forma, busca-se evitar o máximo de empecilhos técnicos e, assim, assegurar que o local oferece um espaço adequado para aplicação do trabalho.

Passo inicial 3 (modelo de construção do PAG): para que um OAG seja construído, a mecânica dos jogos precisa estar inserida nas bases conceituais do Objeto de Aprendizagem. Para isso, é preciso definir quais elementos da Gamificação irão ser utilizados no OA. Para definir tais elementos será utilizado o modelo proposto por Diniz, Monteiro e Carneiro (2016), representado no seguinte roteiro da Figura 2 a seguir:

Figura 2 – Modelo para construção de um Objeto de Aprendizagem Gamificado



Fonte: Adaptada de Diniz, Monteiro e Carneiro (2016)

O roteiro para construção de OAG é composto por três fases não ordenadas (Requisitos, Experiências, Regras) e aborda no total 8 princípios diferentes presentes nos jogos (desafios, auto-motivação, trabalho cooperativo, laços sociais, conceitos, limitações, produtividade prazerosa e chamado épico). Cada fase tem seu objetivo específico:

Requisitos: define-se qual o tipo de jogo que será desenvolvido e os desafios que o OAG vai gerar aos estudantes (no caso deste trabalho, é potencializar a aprendizagem de matemática). É importante ressaltar que o princípio da auto motivação tem que ser considerado, para que o aluno sinta capaz de romper seus próprios limites.

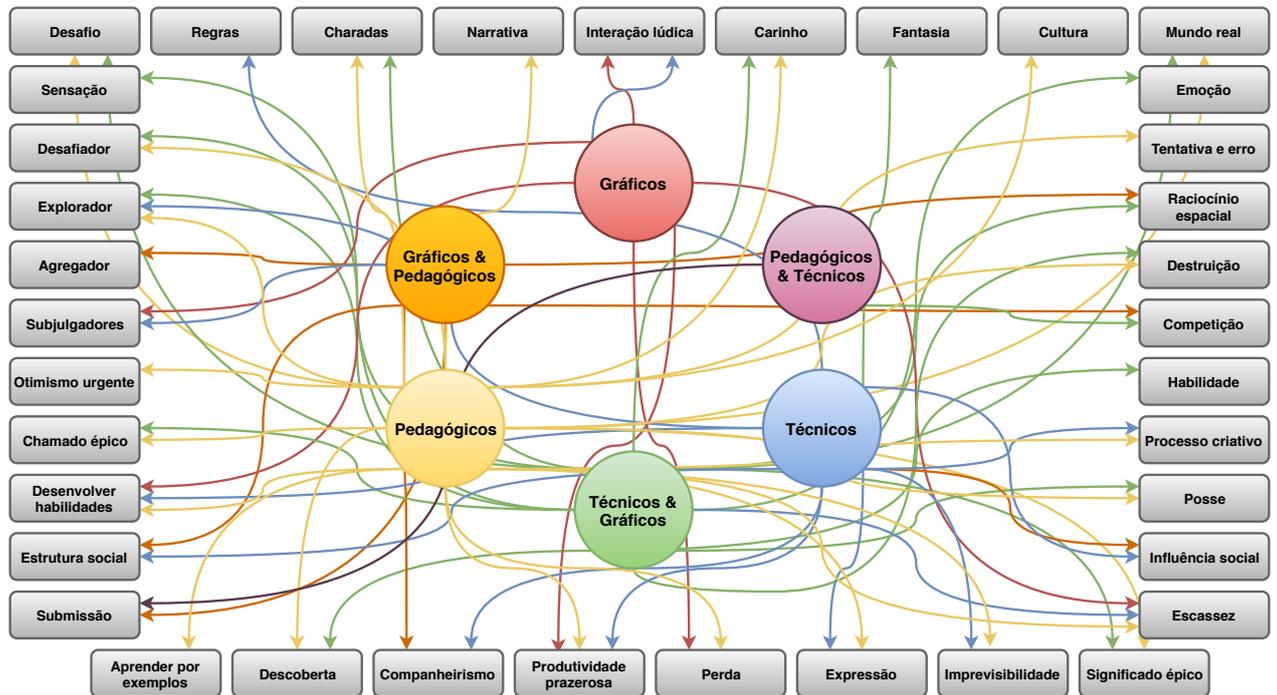
Experiências: determina qual será a forma de interação do indivíduo com o objeto, ambiente, e demais jogadores. Neste trabalho, como pretende-se aliar o desenvolvimento do OAG com os fundamentos do Sociointeracionismo, esta fase é de suma importância.

Regras: estabelece os conceitos a serem abordados e limitações que precisam ser seguidas pelo jogador enquanto utiliza o OAG. Dessa maneira, busca-se o equilíbrio entre a aprendizagem e o jogo. A partir das reuniões feitas com a professora de matemática da escola que irá aplicar o OAG, estas regras e limitações serão levantadas e registradas.

Os princípios Produtividade Prazerosa (produzir conhecimento sentindo prazer) e o princípio Chamado Épico (o indivíduo se sentir imerso na narrativa do jogo) são princípios que são resultado das três fases, por isso não estão presentes em uma específica.

De acordo Diniz, Monteiro e Carneiro (2016), para cada uma dessas fases de produção é necessário que se faça uma consulta a quais elementos dos jogos se deseja utilizar. Para isso, eles disponibilizam um diagrama que apresenta os 6 fatores que constituem o design pedagógico (TORREZZAN, 2009), sendo estes: gráficos, pedagógicos, técnicos, e a interseção entre eles: gráficos + pedagógicos, pedagógicos + técnicos, técnicos + gráficos; e a quais elementos da Gamificação estes fatores estão conectados. A seguir, na figura 3 é apresentado o diagrama com os fatores de design pedagógico e os elementos de gamificação correspondentes:

Figura 3 – Fatores do design pedagógico e seus elementos na Gamificação



Fonte: Adaptada de Diniz, Monteiro e Carneiro (2016)

Tendo em vista o prazo para a construção do objeto e de sua aplicação, não é viável que o mesmo seja fabricado a partir de sistemas complexos ou de custo elevado. Segundo Grando e Tarouco (2008), a ferramenta mais popular para criação de jogos do gênero RPG (*Role-playing game*), gênero que mais se aproxima do OAG desenvolvido neste trabalho, é o RPG Maker, no caso será utilizada a sua versão VX Ace. Uma ferramenta bastante útil que além de permitir a criação de mapas e eventos, fornece também um gerador de personagens, o que auxilia no processo de criação de arte. Na figura 4 a seguir é apresentado a aparência do *software* RPG Maker:

Figura 4 – Interface RPG Maker VX Ace

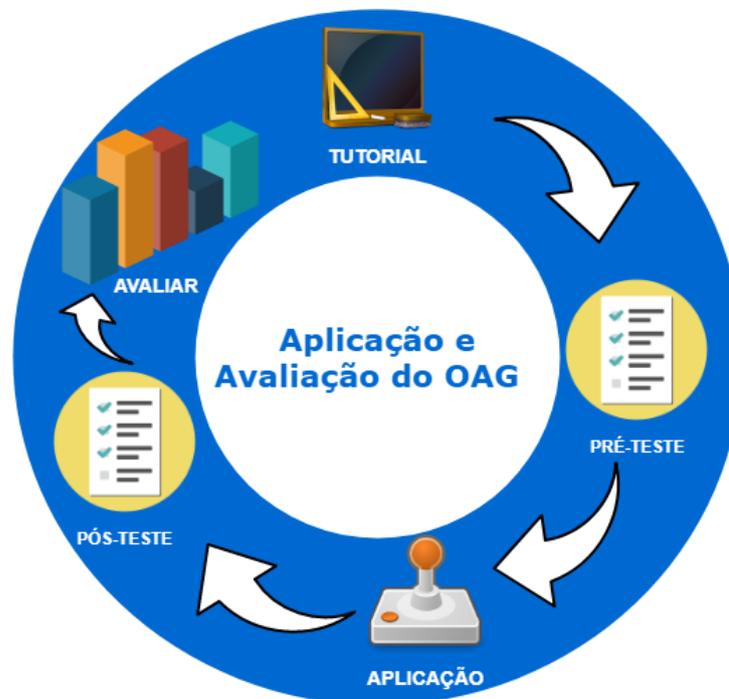


Fonte: (RPG MAKER, 2012)

3.2 Etapas para Aplicação e Avaliação do OAG

Os passos utilizados desde a preparação da aplicação do Objeto de Aprendizagem Gamificado em sala de aula até sua avaliação estão representados na figura 5 a seguir:

Figura 5 – Roteiro para aplicação do OAG



Fonte: Elaborado pelo autor

Abaixo cada um dos passos apresentados na figura é explicado:

1. *Tutorial*: após a construção do OAG, o professor deve ser capaz de empregá-lo em sala de aula sem dificuldades. Para isso, um tutorial será elaborado e discutido com o professor, com o objetivo de cobrir qualquer dúvida remanescente do professor a respeito de como utilizar o Objeto. No caso, este tutorial será implementado no próprio jogo.
2. *Pré-teste*: aplicação de uma avaliação que aborde o conteúdo da disciplina Matemática definido na BNCC, no caso, correspondente ao 9º ano do Ensino Fundamental.
3. *Aplicação*: esta fase representa a realização da aula de matemática utilizando o OAG desenvolvido. A aula, ministrada pela professora, auxiliada pelo pesquisador, acontecerá no laboratório de informática da escola.
4. *Pós-teste*: aplicação de uma avaliação com conteúdo igual ao do pré-teste, que também corresponde ao mesmo tratado no OAG.
5. *Avaliação*: Para avaliar os dados levantados, serão utilizados o pré-teste e pós-teste como comparação, a fim de identificar até que ponto o OAG foi capaz de influenciar no desempenho dos participantes. Além disso, será aplicado um questionário, semelhante

ao utilizado por Seixas (2014), onde o perfil dos alunos será analisado e poderão expor suas opiniões quanto a pesquisa no geral e ao OAG.

3.3 Desenho Metodológico

As informações a seguir sintetizam os processos, a teoria e instrumentos que serão utilizados neste trabalho.

- *Assunto tratado*: habilidades da BNCC da disciplina de matemática. O método utilizado para seleção das habilidades a serem trabalhadas foi o levantamento das mais recorrentes nas provas de seleção do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa (COLUNI), Colégio Técnico da UFMG (COLTEC) e Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Técnico Integrado (CEFET-MG). Além disso, foi feito um segundo levantamento com a professora de matemática da Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira quanto as habilidades do 8º e 9º ano que haviam sido trabalhadas com os alunos participantes. Com isso, seriam escolhidas algumas habilidades que não chegaram a ser trabalhadas com os alunos e outras que sim para serem tratadas tanto no pré-teste, pós-teste e no jogo.
- *Base teórica*: este estudo tem se baseado nos conceitos de Mediação e de Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky.
- *População estudada*: alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (14 - 15 anos) matriculados na Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG).
- *Local do estudo*: Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG).
- *Material utilizado*: Avaliações escritas (pré-teste e pós-teste), questionários, reuniões com a professora e computadores (onde o Objeto de Aprendizagem será executado).
- *Objeto de Aprendizagem Gamificado (OAG)*: o OAG foi desenvolvido utilizando a engine RPG Maker (em sua versão VX Ace) utilizando o modelo proposto por Diniz, Monteiro e Carneiro (2016) . Será aplicado no laboratório de informática da Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira.
- *Pergunta diretriz da pesquisa*: Quais as potencialidades e limites que um OAG produz em uma sala de aula de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental?

4 Desenvolvimento e Resultados

Para o desenvolvimento deste trabalho foi adotada uma sequência de etapas a fim de traçar com maior clareza o caminho a ser seguido durante toda a pesquisa.

A primeira fase é composta pela leitura de estudos relacionados e a realização de reuniões com a professora responsável pela disciplina de matemática da escola onde o estudo será aplicado. Dessa maneira, foi buscado definir quais assuntos da Matemática seriam tratados no Objeto de Aprendizagem Gamificado.

Tendo em mãos os temas matemáticos a serem abordados no jogo, a segunda fase consistiu em implementar o Objeto de Aprendizagem Gamificado. A *engine* RPG Maker em sua versão Vx Ace foi a ferramenta utilizada para produzir o jogo.

A terceira etapa está relacionada ao preparo do ambiente antes da aplicação do estudo, o que seria: a verificação dos computadores do laboratório de informática da escola, a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do CEFET-MG e, por fim, a apresentação da versão final do jogo para a professora.

A quarta fase é a aplicação do estudo em si, desde a realização dos testes escritos com os alunos, a aplicação do OAG e a resposta ao questionário. Dessa forma, será possível responder ao questionamento desta pesquisa: *quais as potencialidades e limites que um OAG produz em uma sala de aula de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental?*

4.1 Levantamento de habilidades BNCC

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa exploratória por artigos científicos com propostas semelhantes ao assunto tratado neste estudo, buscando sempre por trabalhos com pontos de vista distintos sobre o tema. A leitura destes materiais serviu como base para realizar um levantamento teórico consistente e que viabilizasse a continuidade desta pesquisa.

Como a questão a ser investigada diz respeito ao aprendizado, foi preciso identificar qual teoria de aprendizagem que sustentasse o que estava sendo investigado nesta pesquisa. Dentre as ideias localizadas, a teoria Sociointeracionista de Vygostky foi a mais apropriada, mais precisamente, a teoria de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Dessa maneira, o OAG seria utilizado como um instrumento mediador a fim de reduzir a distância entre o nível de desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial, e assim, potencializar o aprendizado da disciplina de matemática. Conforme afirmado por Alves (2004, p.367), "os jogos eletrônicos de diferentes narrativas e conteúdos atuam na Zona de Desenvolvimento Proximal dos sujeitos, de forma lúdica, prazerosa e atrativa."

Conforme verificado com a professora de matemática, o público alvo deste estudo são alunos que cursam o 9º ano do Ensino Fundamental na Escola Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG). Na tabela 3 a seguir temos a relação de aluno por turma:

Tabela 3 – Alunos por turma

Pessoas	Idade	Quantidade
Turma 9º Ano A	14-15 anos	25
Turma 9º Ano B	14-15 anos	25

Fonte: Dados da pesquisa.

Os conteúdos da disciplina Matemática são extensos, sendo assim, para definir quais abordar em um OAG foi utilizado como suporte a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC é um documento de cunho normativo que determina o conjunto de habilidades essenciais que todos os estudantes da Educação Básica precisam desenvolver. Sendo assim, as questões matemáticas a serem tratadas no jogo seriam fundamentadas nestas habilidades listadas na BNCC. No quadro 5 são apresentados as Unidades Temáticas e Objetos de Conhecimento das habilidades BNCC tratadas neste trabalho:

Quadro 5 – Objetos de conhecimento abordados em habilidades BNCC

(continua)

Habilidades	Temáticas	Objetos de Conhecimento
EF02MA22	Probabilidade e estatística	Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas
EF04MA08	Números	Problemas de contagem
EF05MA08	Números	Problemas: multiplicação e divisão de números racionais cuja representação decimal é finita por números naturais
EF05MA09	Números	Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?”
EF06MA03	Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais Divisão euclidiana
EF06MA04	Números	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural Múltiplos e divisores de um número natural Números primos e compostos
EF06MA05	Números	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural Múltiplos e divisores de um número natural Números primos e compostos
EF06MA09	Números	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações

Quadro 5: Objetos de conhecimento abordados em habilidades BNCC

(continua)

Habilidades	Temáticas	Objetos de Conhecimento
EF06MA13	Números	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”
EF06MA16	Geometria	Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados
EF06MA24	Grandezas e medidas	Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume
EF06MA26	Grandezas e medidas	Ângulos: noção, usos e medida
EF06MA29	Grandezas e medidas	Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado
EF07MA01	Números	Múltiplos e divisores de um número natural
EF07MA02	Números	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples
EF07MA08	Números	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador
EF07MA09	Números	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador
EF07MA18	Álgebra	Equações polinomiais do 1º grau
EF07MA27	Geometria	Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero
EF07MA31	Grandezas e medidas	Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros
EF07MA32	Grandezas e medidas	Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros
EF07MA35	Probabilidade e estatística	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados
EF07MA37	Probabilidade e estatística	Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados
EF08MA01	Números	Notação científica
EF08MA02	Números	Potenciação e radiciação
EF08MA04	Números	Porcentagens
EF08MA05	Números	Dízimas periódicas: fração geratriz
EF08MA06	Álgebra	Valor numérico de expressões algébricas

Quadro 5: Objetos de conhecimento abordados em habilidades BNCC

(continua)

Habilidades	Temáticas	Objetos de Conhecimento
EF08MA07	Álgebra	Associação de uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano
EF08MA08	Álgebra	Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano
EF08MA09	Álgebra	Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$
EF08MA10	Álgebra	Sequências recursivas e não recursivas
EF08MA13	Álgebra	Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais
EF08MA17	Geometria	Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas
EF08MA19	Grandezas e medidas	Área de figuras planas Área do círculo e comprimento de sua circunferência
EF09MA02	Números	Necessidade dos números reais para medir qualquer segmento de reta Números irracionais: reconhecimento e localização de alguns na reta numérica
EF09MA03	Números	Potências com expoentes negativos e fracionários
EF09MA04	Números	Números reais: notação científica e problemas
EF09MA05	Números	Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos
EF09MA06	Álgebra	Funções: representações numérica, algébrica e gráfica
EF09MA08	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais
EF09MA09	Álgebra	Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações
EF09MA11	Geometria	Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo
EF09MA12	Geometria	Semelhança de triângulos
EF09MA13	Geometria	Relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais

Quadro 5: Objetos de conhecimento abordados em habilidades BNCC

(conclusão)

Habilidades	Temáticas	Objetos de Conhecimento
EF09MA14	Geometria	Relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais
EF09MA19	Grandezas e medidas	Volume de prismas e cilindros
EF09MA21	Probabilidade e estatística	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação
EF09MA22	Probabilidade e estatística	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos

Fonte: Adaptado de Brasil, Ministério da Educação (2017, p.308-319)

Em uma reunião com a professora foram apresentadas as habilidades BNCC de Matemática referentes ao 8º e 9º ano do Ensino Fundamental. Com isso, foi verificado que os participantes não tiveram contato com todas as habilidades dos anos correspondentes. Desse modo, foram registradas quais dessas habilidades haviam sido trabalhadas com os alunos e quais não foram aplicadas em sua totalidade, ou seja ficaram pendentes. Nos quadros 6 e 7 estão apresentadas, respectivamente, as relações de habilidades BNCC do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental aplicadas e pendentes com os alunos da pesquisa. A situação "aplicada" no quadro indica que a competência foi trabalhada em sala de aula exatamente como está descrito na Base, enquanto "pendente" aponta que a habilidade não foi desenvolvida no Ano correspondente ou não foi possível ser trabalhada integralmente.

Quadro 6 – Perfil de habilidades BNCC do 8º Ano dos alunos participantes

Habilidade BNCC	Aplicada	Pendente	Habilidade BNCC	Aplicada	Pendente	Habilidade BNCC	Aplicada	Pendente
EF08MA01		x	EF08MA11		x	EF08MA21		x
EF08MA02		x	EF08MA12	x		EF08MA22		x
EF08MA03	x		EF08MA13	x		EF08MA23	x	
EF08MA04	x		EF08MA14	x		EF08MA24	x	
EF08MA05	x		EF08MA15	x		EF08MA25	x	
EF08MA06	x		EF08MA16	x		EF08MA26		x
EF08MA07	x		EF08MA17		x	EF08MA27		x
EF08MA08	x		EF08MA18		x			
EF08MA09		x	EF08MA19		x			
EF08MA10		x	EF08MA20		x			

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 7 – Perfil de habilidades BNCC do 9º Ano dos alunos participantes

Habilidade BNCC	Aplicada	Pendente	Habilidade BNCC	Aplicada	Pendente	Habilidade BNCC	Aplicada	Pendente
EF09MA01		x	EF09MA11		x	EF09MA21		x
EF09MA02		x	EF09MA12	x		EF09MA22		x
EF09MA03		x	EF09MA13	x		EF09MA23		x
EF09MA04		x	EF09MA14		x			
EF09MA05	x		EF09MA15	x				
EF09MA06	x		EF09MA16		x			
EF09MA07	x		EF09MA17		x			
EF09MA08	x		EF09MA18		x			
EF09MA09	x		EF09MA19		x			
EF09MA10	x		EF09MA20		x			

Fonte: Dados da pesquisa.

Agora, realizando um segundo levantamento de competências BNCC que são exigidas em processos seletivos de entidades de ensino público da região, foi possível adquirir um parâmetro de comparação com as habilidades que já haviam sido tratadas com os estudantes da pesquisa. Para isso, foi efetuada a análise de provas, do período de 2015 a 2018, de três instituições que ofertam Cursos Técnicos Integrados, sendo estas: o Colégio Técnico (COLTEC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o Colégio de Aplicação (Cap-COLUNI) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e o Ensino Técnico Integrado do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

Para descobrir quais habilidades da Base foram abordadas em cada uma das questões matemáticas das provas, foi utilizado como meio de consulta os planos de aula publicados na plataforma Nova Escola. Sendo assim, a competência BNCC da questão foi associada à que consta no plano de aula similar. Quanto as questões que não tiveram sua atividade semelhante detectada no Nova Escola, o caminho utilizado para identificar sua competência BNCC foi verificar soluções da mesma na internet e verificar qual habilidade da Base refere ao método utilizado para resolução.

O projeto Planos de Aula NOVA ESCOLA é a primeira ação em escala nacional a criar materiais online e gratuitos, para sala de aula, alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. O objetivo do projeto é disponibilizar planejamentos, ideias de boas atividades, resoluções comentadas e referências de formação para todos os professores do Brasil, sempre com o cuidado de colocar o aluno no centro da aprendizagem. (Nova Escola, 2019)

No quadro 8 apresentado a seguir é apresentada a contagem de habilidades BNCC em questões por instituição de ensino no período de 2015 a 2018. No Apêndice A é possível visualizar esta relação mais detalhada, ou seja, as habilidades abordadas por questão de prova.

Quadro 8 – Contagem totalizada de habilidades BNCC por questão das provas da COLTEC/COLUNI/CEFET (2015-2018)

(continua)

Habilidade	COLTEC	COLUNI	CEFET	Total
EF02MA22	2	-	-	2
EF04MA08	-	-	1	1
EF05MA08	-	-	1	1
EF05MA09	1	1	-	2
EF06MA03	-	-	4	4
EF06MA04	-	-	1	1
EF06MA05	1	2	-	3
EF06MA09	-	1	-	1
EF06MA13	1	-	-	1
EF06MA16	2	-	2	4
EF06MA24	1	2	3	6
EF06MA26	-	-	1	1
EF06MA29	-	-	1	1
EF07MA01	1	1	2	4
EF07MA02	7	3	2	12
EF07MA08	-	1	-	1
EF07MA09	3	-	-	3
EF07MA18	3	2	1	6
EF07MA27	2	-	-	2
EF07MA31	-	-	1	1
EF07MA32	1	-	2	3
EF07MA35	-	-	1	1
EF07MA37	1	-	-	1
EF08MA01	-	-	2	2
EF08MA02	-	-	1	1
EF08MA04	6	-	-	6
EF08MA05	-	-	1	1
EF08MA06	4	2	-	6
EF08MA07	-	1	-	1
EF08MA08	4	2	4	10
EF08MA09	1	-	-	1
EF08MA10	1	-	-	1
EF08MA13	2	1	1	4
EF08MA17	-	1	1	2
EF08MA19	9	9	5	23
EF09MA02	-	1	-	1

Quadro 8: Contagem totalizada de habilidades BNCC por questão das provas da COLTEC/COLUNI/CEFET (2015-2018)

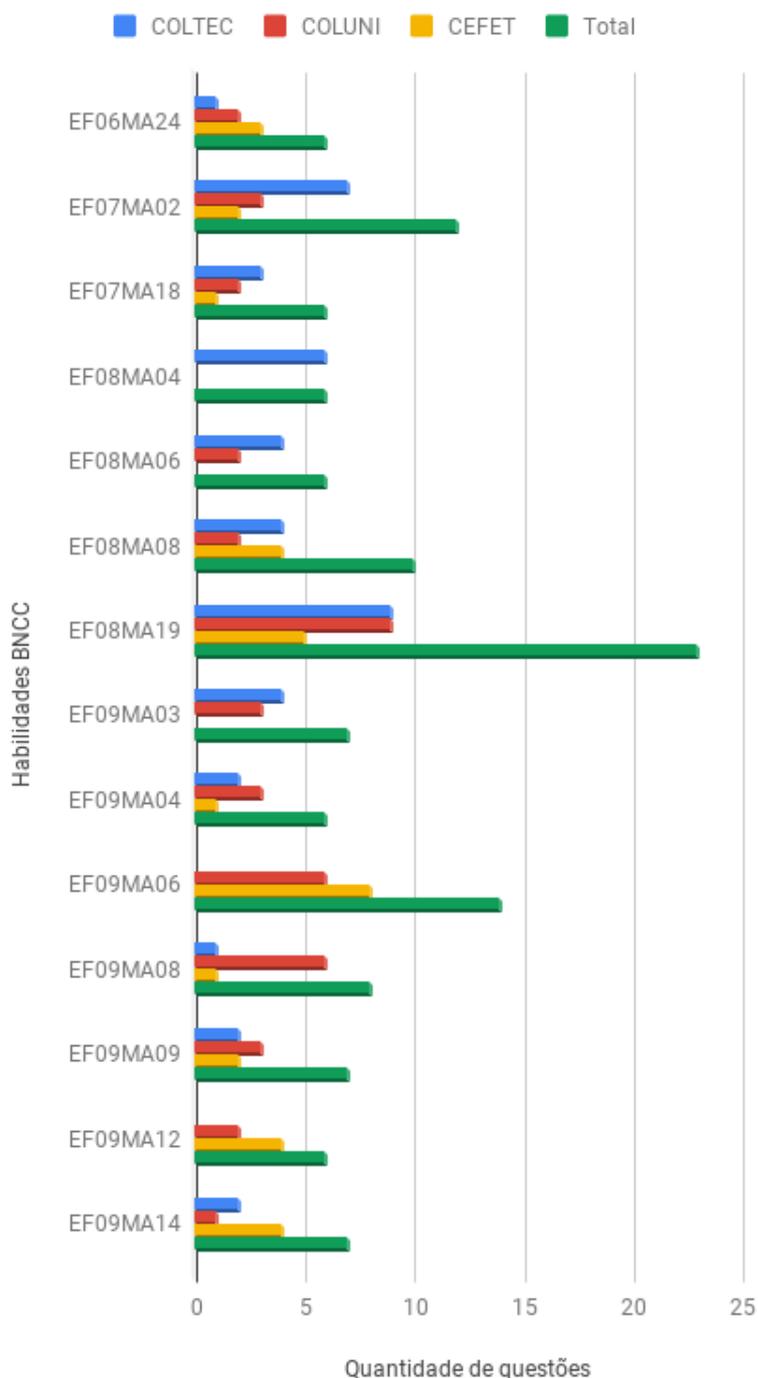
(conclusão)

Habilidade	COLTEC	COLUNI	CEFET	Total
EF09MA03	4	3	-	7
EF09MA04	2	3	1	6
EF09MA05	-	1	1	2
EF09MA06	-	6	8	14
EF09MA08	1	6	1	8
EF09MA09	2	3	2	7
EF09MA11	-	1	3	4
EF09MA12	-	2	4	6
EF09MA13	2	2	-	4
EF09MA14	2	1	4	7
EF09MA19	-	-	1	1
EF09MA21	2	-	-	2
EF09MA22	-	-	1	1

Fonte: dados da pesquisa.

Com este levantamento foi possível verificar que as habilidades BNCC: EF07MA02 (12), EF08MA08 (10), EF08MA19 (23) e EF09MA06 (14) foram abordadas com maior frequência nos processos seletivos analisados. Relacionando estas habilidades com o perfil dos alunos, foi verificado que as habilidades: EF08MA08 e EF09MA06 já foram abordadas com os alunos, a EF08MA19 não chegou a ser trabalhada, e a EF07MA02, por fazer parte do sétimo ano, não foi feito um levantamento quanto a ela. Na figura 6 temos um gráfico com as habilidades mais frequentes nos processos seletivos de cada colégio analisado:

Figura 6 – Gráfico - Relação de habilidades da BNCC mais frequentes nas provas do CE-FET/COLTEC/COLUNI (2015-2018)



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados obtidos foram apresentados e discutidos com a professora de Matemática. Considerando o tempo de aplicação do OAG, que não poderia prolongar muito para que não prejudicasse as demais atividades da disciplina, foram selecionadas seis habilidades para serem trabalhadas em seis questões do jogo, sendo estas: as quatro habilidades mais frequentes - EF07MA02 (12), EF08MA08 (10), EF08MA19 (23) e EF09MA06 (14) - juntamente com as ha-

bilidades EF08MA06 (6) e EF09MA14 (7), a primeira os alunos já tiveram contato, enquanto a segunda não. Resumidamente, foram escolhidas duas questões cujas habilidades BNCC correspondentes os alunos não tiveram contato algum (EF09MA14 e EF08MA19), três habilidades que já foram trabalhadas com eles (EF08MA06, EF08MA08 e EF09MA06) e, por fim, uma habilidade (EF07MA02) que não existe a certeza se foi trabalhada com os participantes no sétimo ano. A seguir é apresentada a descrição de cada habilidade selecionada:

- *EF07MA02*: resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.
- *EF08MA06*: Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
- *EF08MA08*: resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.
- *EF08MA19*: resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.
- *EF09MA06*: compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.
- *EF09MA14*: resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

Com isso, será realizada uma análise da evolução dos participantes em cada uma das habilidades trabalhadas. Dessa forma, será investigado se o aprendizado dos alunos será potencializado ou não após a experiência com o OAG.

4.2 Implementação do OAG

Para desenvolver o Objeto de Aprendizagem Gamificado com Gamificação de Conteúdo (AMÉRICO, 2016) foi utilizado o roteiro elaborado por Diniz, Monteiro e Carneiro (2016). Sendo assim, em conjunto com a professora de Matemática, foram definidos quais elementos da Gamificação devem conter no Objeto de Aprendizagem em cada uma das fases de sua construção. A seguir são apresentados os elementos da Gamificação que foram selecionados para cada uma das fases e a justificativa de cada escolha:

- **Fase de Requisitos**: a proposta do OAG é ser um jogo de aventura no qual o jogador será desafiado a encontrar a solução de seis questões matemáticas que envolva alguma

das habilidades BNCC selecionadas. A resposta emocional esperada é que os jogadores tenham interesse em conhecer o final do enredo e que sintam que são capazes de superar todos os desafios matemáticos.

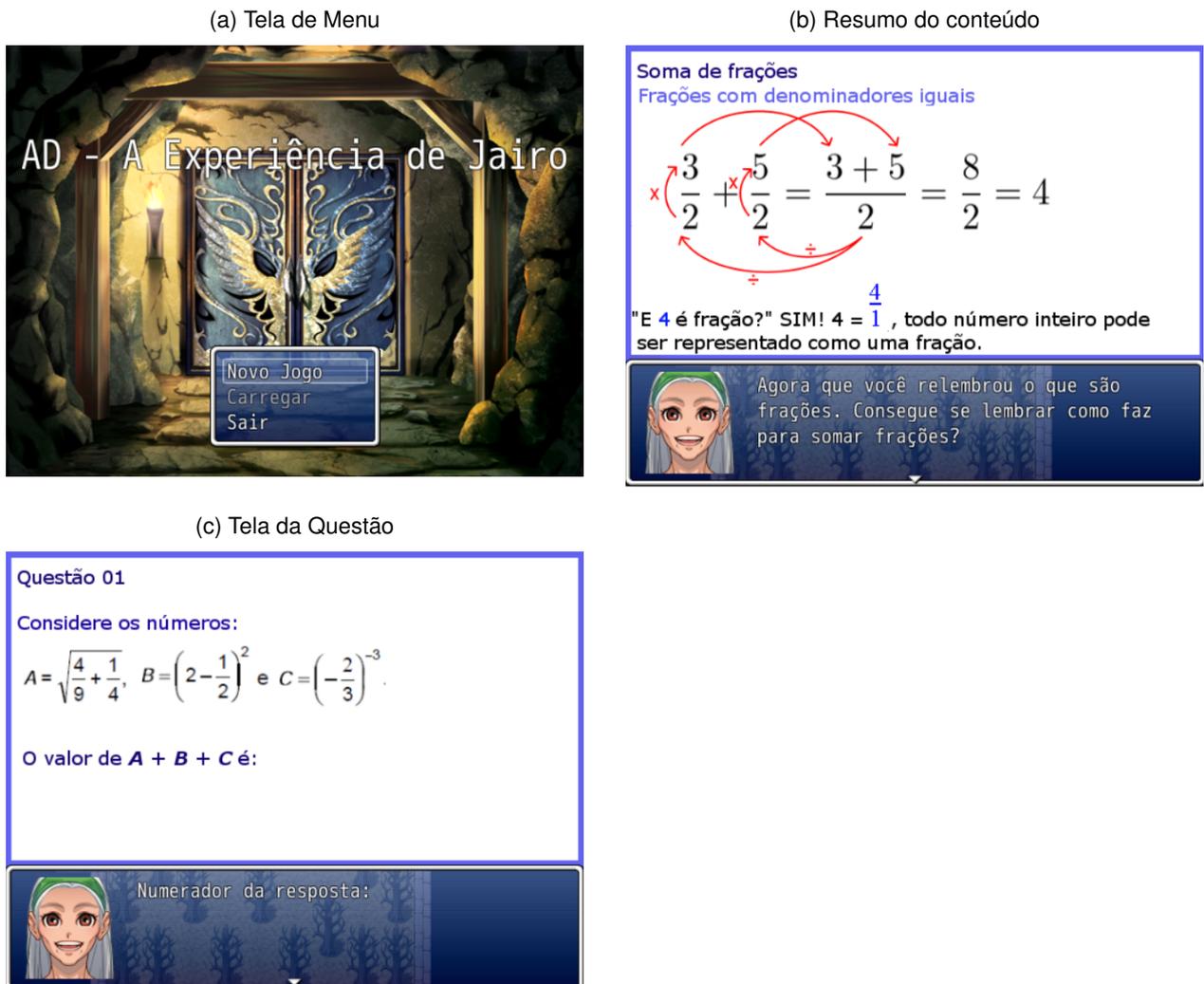
- *Fantasia*: o enredo envolve elementos mitológicos;
 - *Narrativa*: a narrativa precisa ser envolvente para atrair a atenção dos estudantes;
 - *Desafio*: os participantes vão encontrar no OAG algumas questões que exigem habilidades BNCC que ainda não possuem;
 - *Desenvolver habilidades*: o jogo busca aprimorar o aprendizado do conteúdo matemático selecionado.
- **Fase de Experiência**: a proposta é que o jogador utilizando do seu conhecimento e de recursos do próprio OAG seja capaz de encontrar a solução para as questões matemáticas. Ainda que a professora esteja presente para auxiliá-los, a interação se baseia entre os participantes e o computador.
 - *Interação lúdica*: ambientar o aprendizado da Matemática em um meio lúdico através da tecnologia e assim sair da rotina do método de ensino tradicional. O jogador utilizará do seu conhecimento prévio (sua zona de desenvolvimento real) e da interação com o jogo digital para superar os desafios matemáticos.
 - **Fase de Regras**: assim como dito anteriormente, o conteúdo matemático de cada um dos seis desafios do OAG aborda alguma das habilidades BNCC selecionadas. No entanto, para que o jogador avance para o desafio seguinte, é preciso que responda corretamente o problema matemático do desafio atual, caso informe uma resposta incorreta diminui-se a pontuação obtida. Além disso, para cada uma das questões há uma breve revisão do assunto envolvido. Por fim, o OAG encerra quando o jogador responder o último problema matemático, o que finaliza a narrativa do jogo.
 - *Aprender por exemplos*: antes da exibição de cada questão é apresentado um resumo rápido (com exemplos) do conteúdo necessário para solução do problema;
 - *Tentativa e erro*: enquanto o jogador não informar a resposta correta da questão matemática ele não poderá avançar no OAG. Além disso, os pontos obtidos serão reduzidos para cada resposta incorreta;
 - *Desafiador*: A pontuação do jogo é um elemento inserido com o objetivo de incentivar o jogador a empenhar-se em conseguir mais pontos, ou seja que ele desafie sua própria capacidade. Dessa maneira, a pontuação é um recurso apenas do jogo, não será um parâmetro para análise do objetivo do estudo.

Além disso, apesar de não pertencerem a uma fase específica na construção do OAG, os princípios *Produtividade Prazerosa* e *Chamado Épico* também estão envolvidos neste estudo.

- *Produtividade prazerosa*: “aprender com prazer”, buscar trabalhar o conteúdo matemático de forma lúdica e divertida através da tecnologia, de forma que o jogador não sinta que está em um ambiente acadêmico tradicional;
- *Chamado épico*: o enredo precisa ser envolvente a fim de favorecer a imersão do jogador na narrativa.

Baseando nas características do OAG levantadas a partir do roteiro de Diniz, Monteiro e Carneiro (2016), foi realizado, juntamente com a professora, o planejamento do jogo, definido-se: o enredo, personagens, projeto de fases, conteúdo matemático para cada desafio e tutorial. Em seguida, o jogo estava pronto para ser codificado, sendo que para isso foi utilizada a *engine* RPG Maker em sua versão Vx Ace. Na Figura 7 são apresentadas as telas de início do jogo, resumo de conteúdo e da questão matemática.

Figura 7 – Telas do OAG

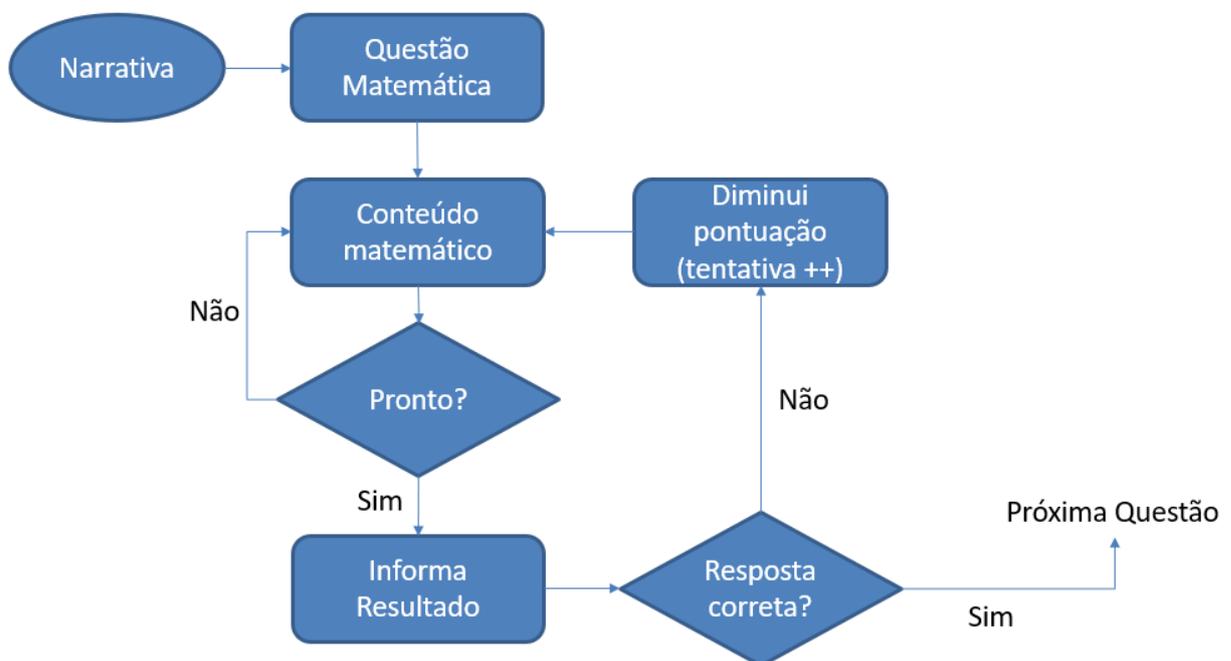


Fonte: Elaborado pelo autor.

À medida que o jogador avança no jogo é dada continuidade à narrativa dos fatos que envolvem o enredo do jogo. Para cada questão matemática apresentada o jogador terá acesso

ao conteúdo matemático necessário para que encontre a solução da mesma. Em seguida, o jogador poderá informar a resposta, se acreditar que esteja apto para resolver a questão, ou poderá revisar o conteúdo quantas vezes precisar. No entanto, o jogador é advertido que, se o resultado informado estiver incorreto, os pontos a serem obtidos serão decrementados e, automaticamente, o conteúdo matemático será reapresentado. Sendo assim, somente quando o jogador responder corretamente à questão vigente, que será permitido que avance para a questão seguinte. Dessa forma, ao responder a sexta e última questão, o aluno terá concluído o OAG. Na figura 08 é apresentado um fluxograma que resume as etapas para que o jogador avance no jogo.

Figura 8 – Fluxograma das etapas para resolução das questões matemáticas no OAG



Fonte: Elaborado pelo autor

No apêndice B são apresentadas telas do jogo referentes ao tutorial de jogabilidade inserido no início do OAG e a associação de mais telas com as etapas do fluxograma da Figura 08.

Com pelo menos uma versão de teste do OAG desenvolvida, foi preciso conciliar a produção do jogo com a próxima fase, a de preparo para realização do estudo na escola.

4.3 Preparo do Ambiente

O objeto de estudo desta pesquisa envolve seres humanos, logo, antes de prosseguir com o estudo foi necessário obter a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)¹ do

¹ O CEP CEFET-MG possui como objetivo principal trazer proteção aos participantes de pesquisas realizadas na Instituição e/ou realizadas por pesquisadores que fazem parte da Instituição. Mais informações no link: <<http://www.cep.cefetmg.br/>>. Acesso em: 05 mai. 2019.

CEFET-MG. Para isso, foi realizado o cadastro da pesquisa na Plataforma Brasil² e elaborados os documentos solicitados pelo órgão.

Realizando a primeira visita à escola onde o estudo foi aplicado (Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira), no dia 13 de junho de 2018 no período da manhã, foi possível esclarecer dúvidas da diretora quanto ao projeto e conseguir seu consentimento para aplicação do trabalho.

A Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira está localizada no município de Santana do Paraíso, em Minas Gerais. No ano de 2010, segundo a plataforma Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (CHEDIEK et al., 2013), realizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e Fundação João Pinheiro (FJP), a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola no município de Santana do Paraíso era de 66,17%, de 11 a 13 anos 87,94% (anos finais do ensino fundamental), 15 a 17 anos 60,09% (ensino fundamental completo) e de 18 a 20 anos 28,34% (ensino médio completo). Já quanto à escolaridade, segundo o Atlas, no mesmo ano, tendo em vista a população da cidade de 25 anos ou mais de idade, 11,87% eram analfabetos, 40,34% tinham o ensino fundamental completo, 24,41% possuíam o ensino médio completo e 4,26%, o superior completo.

Ainda no primeiro dia de visita à escola, foi efetuada uma verificação do laboratório de informática da escola com a finalidade de averiguar se as máquinas disponíveis atendem aos requisitos para instalação e execução do OAG. Para tal, utilizando a versão de teste do OAG como recurso foi constatado que, apesar de serem modelos antigos e possuírem sistemas operacionais distintos (Linux Educacional 4.0 x86, Linux Educacional 5.0 x86 e Windows 10 pro x64), 18 computadores disponíveis no laboratório conseguiram executar o jogo sem a necessidade de ajustes.

Com a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa e finalização da implementação do OAG, foi agendada com a professora a data para início da aplicação do trabalho.

4.4 Aplicação do OAG

Na data agendada para aplicação do estudo, dia 22 de novembro de 2018 no período da manhã, foi apresentada a proposta do projeto em cada turma do 9º ano e, assim como registrado nos documentos de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), os alunos foram orientados que caso optassem por não participarem do estudo não seriam penalizados.

Além disso, ainda no primeiro dia, os alunos já realizaram o Pré-teste (avaliação escrita que aborda as questões trabalhadas no OAG) e receberam os termos TCLE e TALE para aqueles que decidissem participar da pesquisa preenchessem os documentos, juntamente com seus responsáveis. Os documentos TALE e TCLE podem ser encontrados no Apêndice

² A Plataforma Brasil é uma base a nível nacional e unificada de documentos de pesquisas que abrangem seres humanos para todo o sistema CEP/Conex. A plataforma Brasil está disponível para acesso no endereço: <<http://plataformabrasil.saude.gov.br>>. Acesso em: 05 mai. 2019.

C e Apêndice D, respectivamente.

Os resultados deste trabalho foram avaliados com base nos dados dos alunos que participaram ativamente da pesquisa, ou seja: entregaram os termos TCLE e TALE, realizaram os testes escritos e jogaram o Objeto de Aprendizagem Gamificado. A seguir, a tabela 4 apresenta a relação de alunos que de fato participaram da pesquisa.

Tabela 4 – Alunos participantes por turma

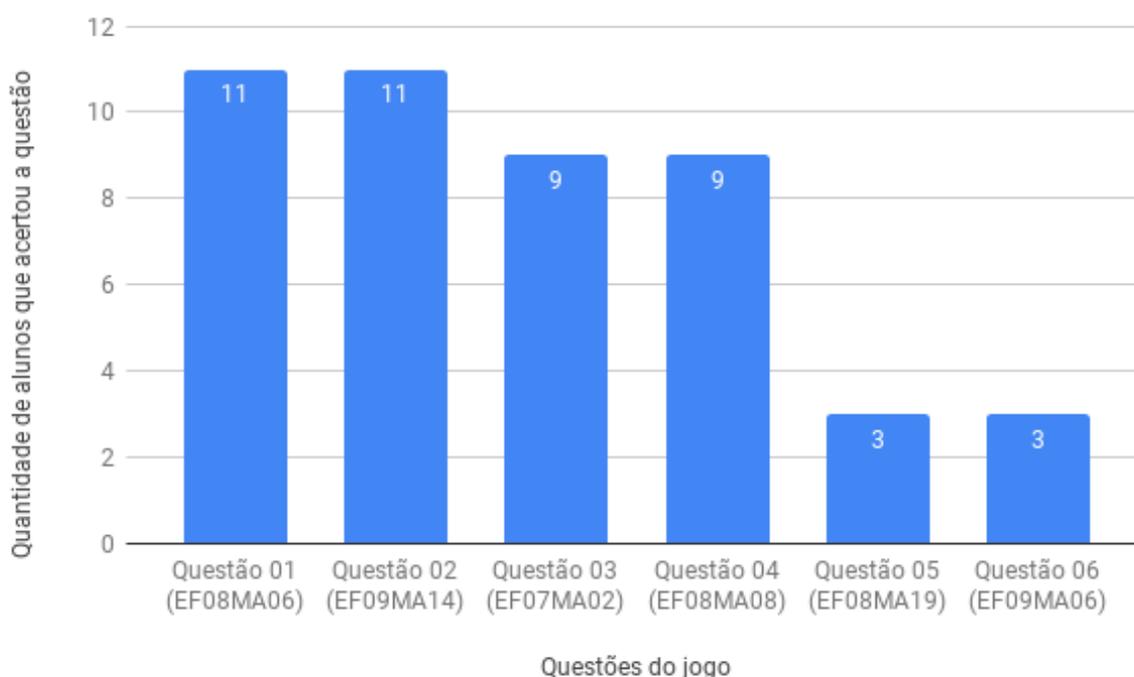
Participantes	Meninos	Meninas	Total
Turma 9º Ano A	2	5	7
Turma 9º Ano B	4	3	7

Fonte: Dados da pesquisa.

Com os participantes definidos, foi programado com a professora uma próxima data para aplicação do OAG no laboratório de informática da escola.

No segundo dia de aplicação, dia 06 de dezembro de 2018 no período da manhã, os participantes foram encaminhados para o laboratório de informática e executaram o OAG. Com a duração de 100 minutos por turma, muitos participantes estranharam o jogo inicialmente, mas, gradativamente, já estavam conseguindo avançar na narrativa. Apesar de, ocasionalmente, solicitarem auxílio da professora, uma parcela dos jogadores foi capaz de completar o jogo. A seguir, o gráfico da figura 9 mostra quantos participantes conseguiram resolver cada questão no jogo:

Figura 9 – Gráfico - Questão resolvida por aluno no OAG



Fonte: Resultado da pesquisa

Assim como dito na seção 4.2, no elemento da gamificação "tentativa e erro", o jogador só poderá avançar para a próxima questão caso responda corretamente a anterior. O jogo calcula a quantidade de vezes que o jogador tentou responder cada questão até alcançar a resposta correta. A tabela 5 a seguir apresenta a quantidade de tentativas até que cada jogador conseguisse responder a questão no OAG:

Tabela 5 – Quantidade de tentativas até alcançar a resposta correta da questão no jogo

Participante	Questão 01 (EF08MA06)	Questão 02 (EF09MA14)	Questão 03 (EF07MA02)	Questão 04 (EF08MA08)	Questão 05 (EF08MA19)	Questão 06 (EF09MA06)
Aluno01	2	1	1	1	-	-
Aluno02	9	2	-	-	-	-
Aluno03	2	1	1	2	-	-
Aluno04	-	-	-	-	-	-
Aluno05	-	-	-	-	-	-
Aluno06	-	-	-	-	-	-
Aluno07	1	1	1	1	1	1
Aluno08	5	4	2	4	2	3
Aluno09	3	1	3	1	-	-
Aluno10	1	1	1	1	-	-
Aluno11	4	1	1	1	1	2
Aluno12	1	1	1	1	-	-
Aluno13	2	1	1	2	-	-
Aluno14	5	1	-	-	-	-
Total de Tentativas	35	15	12	14	4	6

Fonte: Dados da pesquisa.

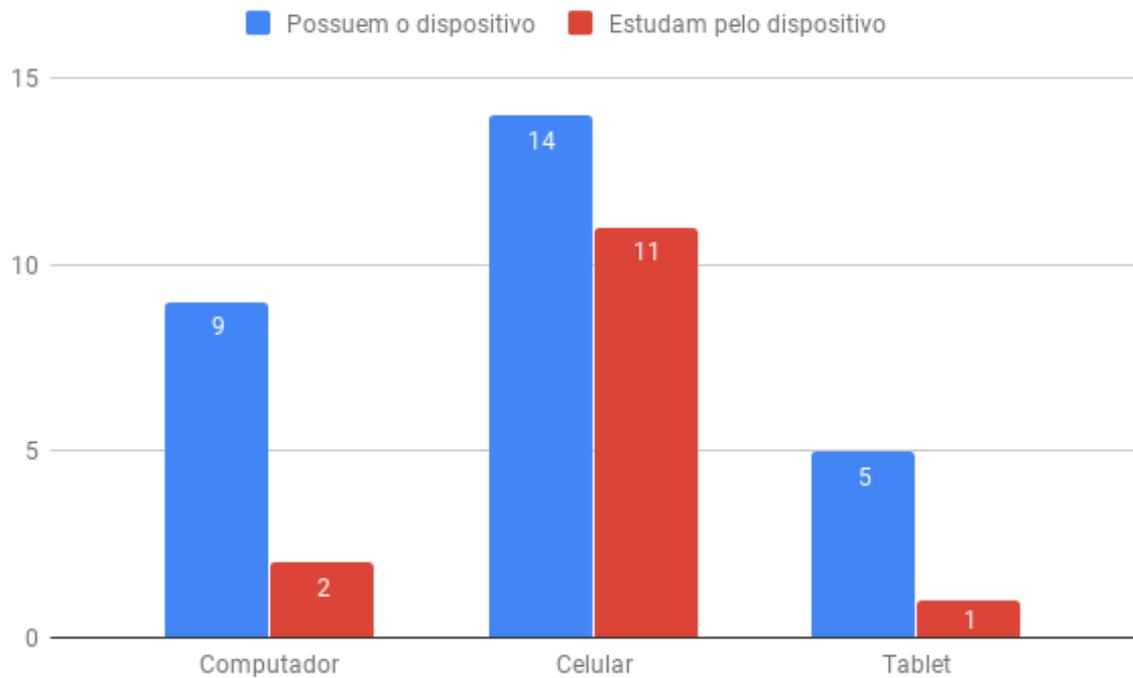
No terceiro, e último dia de pesquisa, dia 20 de dezembro de 2018 no período da manhã, foi aplicado o pós-teste (exame idêntico ao pré-teste) com os alunos, para que fosse avaliado se o aprendizado de matemática dos participantes pôde ser potencializado com a utilização do OAG. Além disso, os participantes também responderam a um questionário que, além de servir como forma de avaliarem a experiência que tiveram com a pesquisa, será utilizado para identificar o perfil geral dos alunos: dispositivos utilizados para jogar e estudar, frequência que ficam na internet, conteúdos acessados, entre outros. O questionário é adaptado do elaborado por Seixas (2014) e pode ser encontrado no Apêndice E.

Na seção a seguir serão avaliados os dados obtidos a partir do questionário.

4.5 Análise do questionário

Semelhante à análise feita por Seixas (2014), o perfil dos participantes foi avaliado a partir do questionário aplicado ao final da pesquisa. Com o gráfico da figura 10 é possível observar que apesar dos participantes terem acesso a diferentes tipos de dispositivos digitais, o dispositivo móvel se destaca como o mais utilizado para fins acadêmicos.

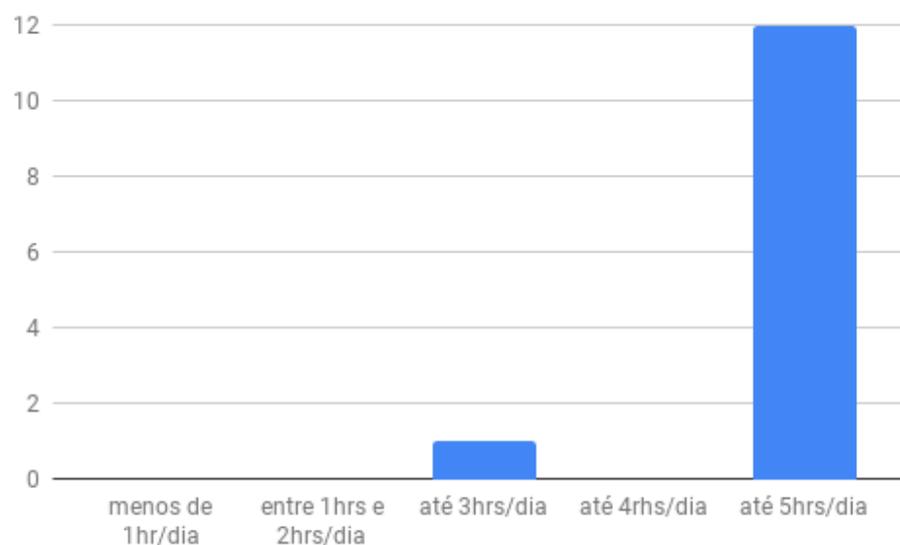
Figura 10 – Gráfico - Dispositivos eletrônicos x Dispositivos para estudo



Fonte: Resultado da pesquisa

Com relação ao tempo de acesso à internet, foi verificado que 92,31% dos participantes afirmaram ter uma frequência de 5h por dia de acesso à internet. A relação de tempo de uso da internet pode ser verificada na figura 11 a seguir.

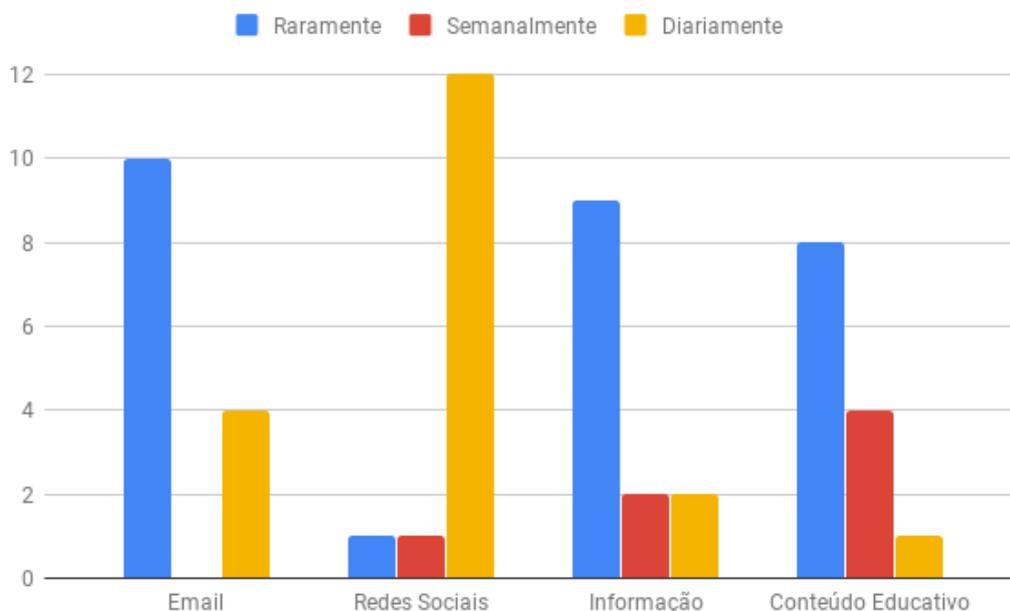
Figura 11 – Gráfico - Frequência de uso da internet



Fonte: Resultado da pesquisa

A respeito dos conteúdos acessados na internet, as redes sociais assumem um lugar de destaque entre os participantes com 85% acessando-as diariamente, enquanto os conteúdos de email (71,43%), informação (64,28%) e educativo (57,14%) são buscados raramente pela maioria dos participantes. Na figura 12 é apresentada a frequência de acesso de cada um desses conteúdos da web pelos alunos.

Figura 12 – Gráfico - Frequência de acesso a conteúdos na internet



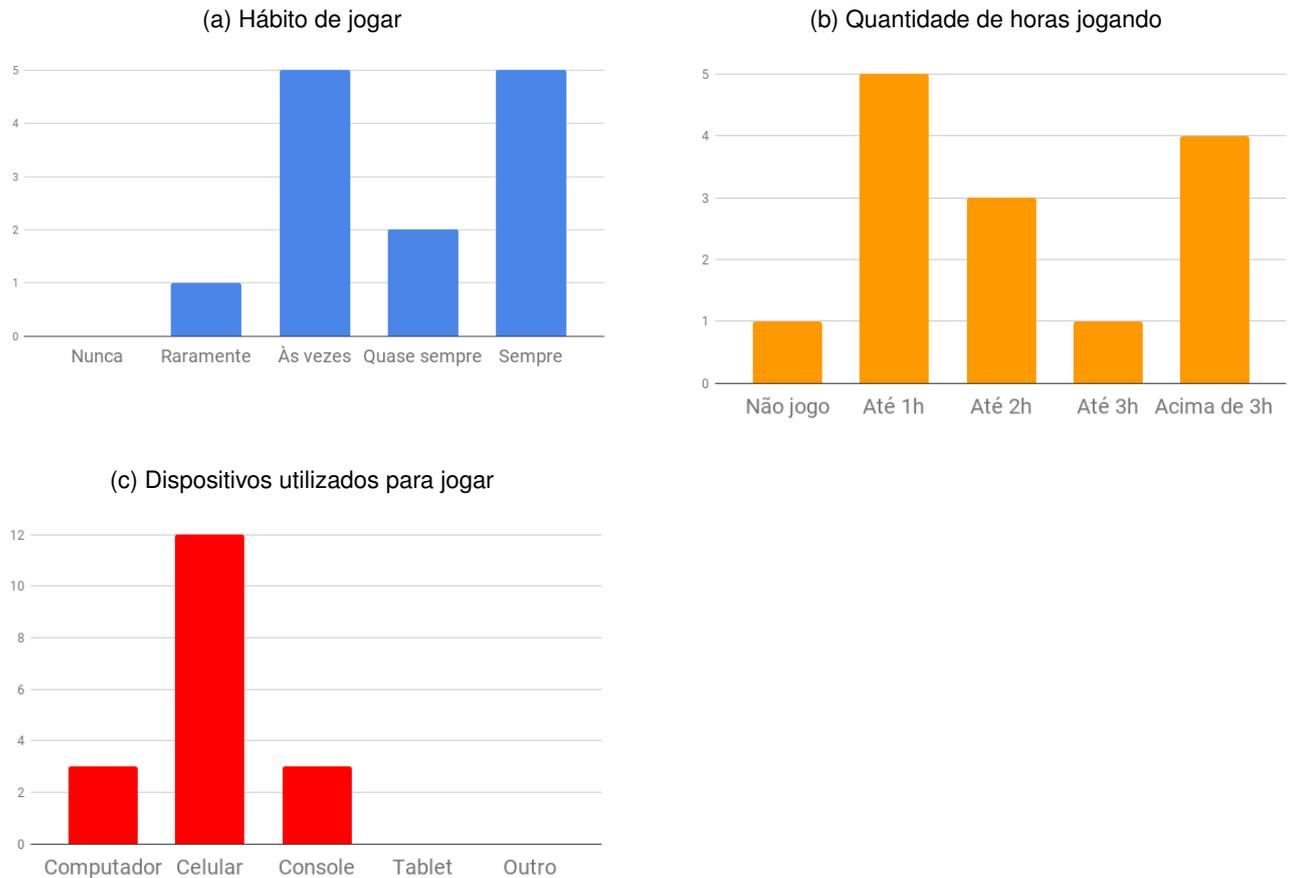
Fonte: Resultado da pesquisa

Agora, mais precisamente quanto à prática de jogar jogos digitais, foi verificado o hábito dos participantes com a atividade, a quantidade de horas dedicadas e o dispositivo utilizado.

Com base nos dados obtidos, foi observado que cerca de 38,46% dos participantes jogam sempre ou às vezes, 15,38% quase sempre e somente um joga raramente. Com relação às horas jogadas, os dados são mais dinâmicos, com 34,71% dos participantes jogando em média 1 hora por dia, 28,57% acima de 3 horas, 21,43% até 2 horas e 7,14% os que não jogam ou jogam até 3 horas. Por fim, da mesma forma tem sido o dispositivo digital mais procurado pelos participantes para fins de estudo, o celular também é o mais utilizado para jogos, com cerca de 66,67% dos alunos optarem pelo mesmo para jogarem, enquanto os computadores e consoles empatam com 16,67%.

A seguir, na figura 13 são apresentados os gráficos com os dados obtidos dos participantes referentes a prática de jogar.

Figura 13 – Gráficos - Participantes e os jogos digitais - frequência e dispositivos



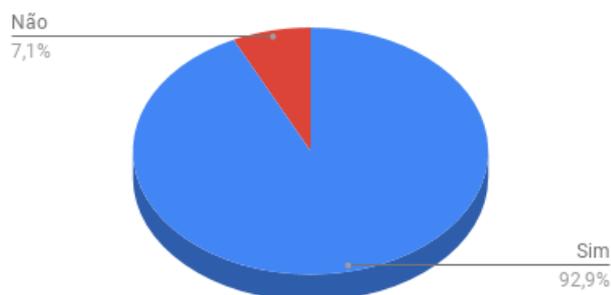
Fonte: Resultado da pesquisa

A partir disso, é possível verificar que a maioria dos alunos dessa pesquisa ou jogam sempre ou de forma ocasional, sendo que aqueles que dizem que jogam sempre gastam em média acima de 3 horas em jogo, enquanto os que possuem um hábito menor, dedicam menos tempo com a atividade. E como verificado, o celular continua sendo o principal dispositivo principal utilizado pelos participantes.

Ainda com o questionário, procurou-se examinar a pesquisa do ponto de vista do estudante. Primeiramente, cada participante informou seu grau de satisfação geral com o projeto, onde a nota 0 demonstrava grande insatisfação, enquanto 10 representava alta satisfação. A média obtida 8,11 comprova que a pesquisa foi bem recebida pela maior parte dos alunos.

Em seguida, foi perguntado ao participante se este acredita que o estudo promovido contribuiu ou não com a evolução do seu conhecimento em Matemática. A resposta positiva por 92,9% dos alunos demonstra que a maioria acredita que sim. Na figura 14 temos a relação de opinião dos participantes quanto ao aprimoramento do conhecimento matemático a partir do OAG:

Figura 14 – Gráfico - Opinião dos participantes quanto a evolução dos seus conhecimentos matemáticos a partir do OAG



Fonte: Resultado da pesquisa

Por fim, com o objetivo de identificar pontos a melhorar e possíveis projetos futuros, foi deixado um espaço livre para que os participantes deixassem suas considerações e críticas quanto ao projeto. A seguir, no quadro 9 são apresentadas as opiniões dos alunos quanto ao projeto:

Quadro 9 – Opiniões e sugestões dos participantes

Opiniões/Sugestões
"Gostei, pena que não terminei de jogar. Mais bem que podia oferecer mais conteúdo."
"Deveria ter mais tempo"
"O jogo é até bom só que eu acho que a fala dos personagens é muito longa."
"Não me interessa por Matemática pq quanto mais a gente pensa q sabe fazer. Vem uma nova coisa para estragar a minha felicidade."
"Deve criar outros objetos como por exemplo (duas portas) cada porta com duas questões diferentes."
"Acho que deveriam colocar alguns jogos fáceis de puzzle para que não cansemos tão rápido de todas essas contas matemáticas."

Fonte: Resultado da pesquisa.

Na seções a seguir será abordada a correção dos testes escritos e a comparação de desempenho entre o pré-teste e o pós-teste.

4.6 Correção das provas

Como dito anteriormente, antes da aplicação do OAG os jogadores realizaram um teste escrito, o Pré-Teste, que consiste em quatro questões abertas (01 a 04) e duas fechadas (05 e 06), sendo que estas são as mesmas questões abordadas no jogo e aparecem da mesma forma e ordem em que foram apresentadas no teste escrito. Por fim, após o OAG, os jogadores fizeram um teste igual ao anterior, o Pós-Teste. No apêndice F está o Pré-Teste em sua íntegra.

Com relação à correção de ambos testes escritos, foi adotado o seguinte critério:

- *Nota 0*: corresponde à situação em que o aluno deixou a questão em "branco" ou que apenas informou o valor final de resposta (sem esclarecer o desenvolvimento).
- *Nota 0,5*: quando o participante desenvolveu o raciocínio da questão corretamente, mas não conseguiu alcançar o valor exato da resposta.
- *Nota 1* (nota máxima da questão): neste caso, o aluno conseguiu deixar claro o desenvolvimento da questão e conseguiu encontrar a resposta correta.

Para esclarecer o critério de correção utilizado, a seguir serão apresentadas duas situações envolvendo participantes da pesquisa. No primeiro caso, o aluno de número 7 obteve nota 0 na questão de número 01 do pré-teste, devido ao fato de não ter aplicado corretamente as propriedades matemáticas de potência e radiciação não encontrou a solução adequada. No entanto, após a aplicação do jogo, o aluno respondeu novamente a mesma questão no pós-teste e, diferente do resultado anterior, conseguiu descrever corretamente o seu raciocínio e encontrar a resposta correta, alcançando a nota máxima na questão (nota 1). Nas figuras 15 e 16 é apresentado o desenvolvimento do aluno 7 na questão 1 durante o pré-teste e pós-teste, respectivamente.

Figura 15 – Correção do pré-teste - Questão 01 - Aluno 07

1ª FASE – PRÉ-TESTE

Olá participante! Esta é a 1ª fase do projeto "Objeto de Aprendizagem Gamificado como Ferramenta Possibilitadora para Ensino da Disciplina de Matemática do Ensino Fundamental".

Pode ficar tranquilo, o resultado do pré-teste será utilizado somente para fins de pesquisa. Sendo assim, além dos pesquisadores, ninguém mais irá ter acesso a nota de cada participante. Lembrando que, sua nota no pré-teste NÃO prejudicará sua média semestral.

Somente pedimos seriedade na resolução das questões! Caso não saiba como resolver a questão, pode deixá-la em branco, sem problemas. Desde já, agradecemos sua participação!

Os pesquisadores.

Nome: [REDACTED]

QUESTÃO 01

(Adaptado de: Processo Seletivo 2017 COLTEC/UFMG – Caderno 01– Questão 29)

Considere os números:

$$A = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{1}{4}}, B = \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 \text{ e } C = \left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$$

Informe o valor de $A + B + C$:

$A = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{1}{4}}$ $B = \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2$ $C = \left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$

$A = \sqrt{0,2}$ $B = \frac{1^2}{2}$ $C = \frac{36}{27}$

$A = \sqrt{\frac{1}{5}}$ $B = \frac{1}{4}$

Resposta:

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 16 – Correção do pós-teste - Questão 01 - Aluno 07

3ª FASE – PÓS-TESTE

Olá participante! Esta é a 3ª fase e última fase do projeto "Objeto de Aprendizagem Gamificado como Ferramenta Possibilitadora para Ensino da Disciplina de Matemática do Ensino Fundamental".

Pode ficar tranquilo, o resultado do pós-teste será utilizado somente para fins de pesquisa. Sendo assim, além dos pesquisadores, ninguém mais irá ter acesso a nota de cada participante. Lembrando que, **sua nota no pós-teste NÃO prejudicará sua média semestral.**

Somente pedimos seriedade na resolução das questões! Caso não saiba como resolver a questão, pode deixá-la em branco, sem problemas. Desde já, agradecemos sua participação!

Os pesquisadores.

Nome: _____

QUESTÃO 01

(Adaptado de: Processo Seletivo 2017 COLTEC/UFMG – Caderno 01 - Questão 29)

Considere os números:

$$A = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{1}{4}}, B = \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 \text{ e } C = \left(-\frac{2}{3}\right)^3$$

Informe o valor de **A + B + C**:

$$A = \sqrt{\frac{4}{36} + \frac{1}{36}} \rightarrow \sqrt{\frac{16}{36} + \frac{9}{36}} \rightarrow \sqrt{\frac{25}{36}} \rightarrow \frac{5}{6}$$

$$B = \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 \rightarrow \left(\frac{4}{2} - \frac{1}{2}\right)^2 \rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^2 \rightarrow \frac{9}{4}$$

$$C = \left(-\frac{2}{3}\right)^3 \rightarrow \left(-\frac{3}{2}\right)^3 \rightarrow -\frac{27}{8}$$

$$\frac{5}{6} + \frac{9}{4} - \frac{27}{8} = \frac{20 + 54 - 27}{24} = \frac{47}{24}$$

$$\begin{array}{r} 207 \\ \times 3 \\ \hline 81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 1 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8, 4, 6 \quad | \quad 2 \\ 4, 2, 3 \quad | \quad 2 \\ 2, 1, 3 \quad | \quad 2 \\ 1, 1, 3 \quad | \quad 3 \\ \hline 4, 1, 1 \quad | \quad 24 \end{array}$$

Resposta: $\frac{47}{24}$

Fonte: Dados da pesquisa.

No segundo caso, o aluno 14 obteve a nota 0,5 na questão 3 do pré-teste, pois apesar de demonstrar ter o conhecimento matemático necessário para resolver a mesma, não conseguiu calcular corretamente o valor final de resposta. Já no no pós-teste, o participante conseguiu atingir a nota máxima, pois desta vez foi capaz de obter o valor exato de solução. Nas figuras 17 e 18 são apresentados os cálculos feitos pelo aluno 14 na questão 3 no pré-teste e pós-teste, respectivamente.

Figura 17 – Correção do pré-teste - Questão 03 - Aluno 14

QUESTÃO 03
 (Adaptado de: Prova Ensino Técnico Integrado COPEVE/CEFET 2017 – Questão 19)

Por regulamentação federal, uma pessoa pode comprometer até 30% de seu salário bruto mensal com empréstimos consignados em folha (empréstimos cujo pagamento das prestações é descontado no salário). Uma pessoa com salário bruto mensal de R\$ 2.800,00 já tem comprometido 25% desse valor em prestação mensal e deseja utilizar todos os 5% restantes em um novo empréstimo. O valor dessa nova prestação, em reais, é:

Handwritten solution:
 $2.800 - 100\%$
 $x - 5\%$
 $100x = 14.400 \Rightarrow x = 144$
 $x = \frac{14.400}{100}$
 Resposta: 0,5

R = O valor dessa nova prestação é 144.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 18 – Correção do pós-teste - Questão 03 - Aluno 14

QUESTÃO 03
 (Adaptado de: Prova Ensino Técnico Integrado COPEVE/CEFET 2017 – Questão 19)

Por regulamentação federal, uma pessoa pode comprometer até 30% de seu salário bruto mensal com empréstimos consignados em folha (empréstimos cujo pagamento das prestações é descontado no salário). Uma pessoa com salário bruto mensal de R\$ 2.800,00 já tem comprometido 25% desse valor em prestação mensal e deseja utilizar todos os 5% restantes em um novo empréstimo. O valor dessa nova prestação, em reais, é:

Handwritten solution:
 $2.800 - 100\%$
 $x - 5\%$
 140
 $R = R\$ 149,00$

Fonte: Dados da pesquisa.

Nas tabelas 6 e 7 são apresentadas de forma detalhada as notas que cada participante conseguiu atingir no pré-teste e pós-teste, respectivamente.

Tabela 6 – Nota de cada participante no pré-teste

Questões	Alunos														Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Questão 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,0357
Questão 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000
Questão 03	0	1	0	0	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,2143
Questão 04	1	1	1	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,3929
Questão 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000
Questão 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000
Nota Total	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	2	

Fonte: Resultado da pesquisa.

Tabela 7 – Nota de cada participante no pós-teste

Questões	Alunos														Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Questão 01	0	0,5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0,5	0,2857
Questão 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000
Questão 03	0	0	1	0	0	0	1	0,5	0	0	1	0	0	1	0,3214
Questão 04	0	0	0	0	0,5	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0,4643
Questão 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000
Questão 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000
Nota Total	0	0,5	2	0	0,5	0	3	1,5	1	1	2	1	0	2,5	

Fonte: Resultado da pesquisa.

Das 6 questões: a nota do Pós-Teste aumentou em três delas (questões: 01, 03 e 04) e permaneceu a mesma em duas (02, 05 e 06). Ou seja, há indícios de que o OAG contribuiu para melhorar a aprendizagem, ainda que em pequenas proporções, visto que as notas foram muito baixas.

Três questões em que a nota (zero) foi igual no Pós-Teste e no Pré-Teste, duas destas se referem a habilidades não trabalhadas em sala. Isso sugere que o OAG precisa ser usado em conjunto com outras metodologias, não sendo capaz de "ensinar" um conteúdo. A tabela 8 a seguir apresenta a diferença das notas obtidas por cada participante no Pré-Teste e Pós-teste:

Tabela 8 – Diferença da nota de cada participante no pré-teste e pós-teste

Aluno	Nota Pré-Teste	Nota Pós-Teste	Diferença
01	1	0	-1
02	2	0,5	-1,5
03	1	2	1
04	0	0	0
05	1	0,5	-0,5
06	0	0	0
07	1	3	2
08	0	1,5	1,5
09	0	1	1
10	0	1	1
11	0	2	2
12	0	1	1
13	1	0	-1
14	2	2,5	0,5
Nota média	0,64 (10,67%)	1,071 (17,85%)	0,43 (7,16%)

Dos 14 alunos, oito (alunos: 03, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 14) aumentaram a nota no Pós-Teste, quatro (01, 02, 05 e 13) diminuíram e dois (04 e 06) mantiveram a nota. Note que sete alunos (04, 06, 08, 09, 10, 11, 12) tiveram zero no Pré-Teste. Destes, cinco (08, 09, 10, 11, 12) aumentaram suas notas no Pós-Teste e apenas dois (04, 06) continuaram com a nota zero.

A nota média no Pré-Teste foi de 0,64 pontos em um total de 6 pontos ou 10,67%. No Pós-Teste a nota média foi de 1,07 pontos ou 17,85%. Apesar de serem notas baixas em ambos os testes, percebe-se um aumento de 0,43 pontos na nota média do Pós-Teste em relação ao Pré-Teste, o que equivale a um aumento de 7,16% de acertos na prova.

5 Considerações Finais

Nesta seção será apresentado o que foi possível concluir a partir da aplicação do OAG com os alunos, respondendo dessa maneira a pergunta diretriz da pesquisa. Além disso, serão apontadas possibilidades de trabalhos que poderão ser desenvolvidos futuramente.

5.1 Resultados obtidos

Este trabalho tem como pergunta diretriz: *"Quais as potencialidades e limites que um Objeto de Aprendizagem Gamificado produz em uma sala de aula de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental?"* A partir dos dados coletados buscou-se responder a esta pergunta.

No jogo foram abordadas seis questões matemáticas, sendo que as questões 01, 04 e 06 tratavam de assuntos cuja habilidades da Base Nacional Comum Curricular já haviam sido trabalhados com os alunos, conforme levantamento realizado. Com o pré-teste, foi identificado que uma parcela baixa dos alunos foi capaz de resolver a estas questões, o que mostra que estes conhecimentos ainda estavam em sua zona de desenvolvimento proximal. No entanto, a partir da mediação do OAG e auxílio da professora, o resultado no pós-teste demonstrou que os alunos foram capazes de alcançar notas um pouco melhores, o que significa, que acabou por aprimorar o conhecimento nestas habilidades.

Já a questão 03 abordou uma habilidade BNCC referente ao 7º ano. No caso desta habilidade, não havia dados que comprovassem que a mesma já tinha sido desenvolvida com os alunos em sala de aula, mas considerando o baixo rendimento desta questão no pré-teste entende-se que a mesma também se encontra na zona de desenvolvimento proximal de maior parte dos participantes. Assim, como no caso das questões 01, 04 e 06, a habilidade referente à questão 03 também apresentou um certo grau de evolução.

As demais questões (02 e 05) tratavam de assuntos que, teoricamente, os alunos não haviam tido contato, pelo menos não da forma que a habilidade está descrita na BNCC. Visto isso, entende-se que são conhecimentos que estavam a nível potencial dos alunos. No entanto, apesar de parcela dos alunos terem sido capazes de resolver estas questões dentro do jogo, conforme a Tabela 5, nenhum aluno as resolveu corretamente no teste escrito. Dentre as alegações dos participantes, as mais comuns foram as que não recordavam como resolver a questão e que nem durante o jogo haviam conseguido encontrar a solução. Este resultado, mostra que o OAG, da forma que foi elaborado, não foi suficiente para potencializar as habilidades BNCC tratadas nestas questões.

Com o questionário foi possível perceber que nem todos participantes se adequaram ao modelo de jogo apresentado, uma vez que este utiliza muita informação textual. No entanto, para explicação de um assunto matemático é necessária a apresentação de textos e exemplos, principalmente se for o caso de um conteúdo de maior complexidade. Dessa maneira, há indícios de que o sucesso do OAG pode depender não só da disciplina que esteja abor-

dando, mas também do contexto sócio-cultural dos participantes. Os elementos culturais que envolvem os participantes, o senso de responsabilidade, o grau de urgência em assimilar o conteúdo, todos esses são fatores que, possivelmente, poderiam ser considerados impactantes no aproveitamento da experiência com o Objeto de Aprendizagem Gamificado.

Considerando que o OAG não foi capaz de contribuir para a melhora da nota dos alunos nas questões em que o conteúdo matemático estava mais distante do seu nível de desenvolvimento real, isto confirma que o objeto mediador desenvolvido não é capaz de, sozinho (sem o apoio de outras metodologias), ensinar conteúdos novos aos estudantes, ou seja, este não é recomendável para apresentação do tema pela 1ª vez.

O aumento da nota média no Pós-Teste em relação ao Pré-Teste, juntamente com as análises apresentadas anteriormente, dão indícios de que o OAG desenvolvido é sim um potencial instrumento mediador no processo de aprendizagem de matemática. Entretanto, como ainda assim as notas dos alunos no pós-teste permaneceram muito baixas, isto demonstra que o uso do jogo na disciplina de matemática não apresenta resultados significativos a ponto de ser considerado um instrumento viável para ser aplicado em ambientes cujo perfil sócio-cultural do público seja semelhante ao investigado nessa pesquisa.

5.2 Trabalhos futuros

Analisando os dados obtidos com esta pesquisa e as contribuições proporcionadas pela mesma é possível verificar que o OAG tem potencial para influenciar positivamente o aprendizado, no entanto existem pontos no mesmo que ainda podem ser aprimorados. Considerando que uma parcela alta dos alunos informou no questionário que utiliza o celular como principal dispositivo tanto para jogar quanto para estudar, talvez seja uma proposta interessante desenvolver o OAG para tal plataforma.

Ainda com relação ao questionário, foi deixado um espaço para críticas e sugestões dos participantes, o que foi uma estratégia de enxergar o jogo do ponto de vista do estudante. Com isso, foram dadas críticas construtivas, conforme o quadro 9, com relação ao jogo e a pesquisa, dentre essas: que o jogo tivesse menos informação textual, mais ação, variações de questões, *puzzles* e mais tempo de jogo. Tais considerações precisam ser avaliadas no desenvolvimento de próximos OAG ou no aprimoramento deste.

Além disso, visto a experiência desta pesquisa, é válido pensar em avaliar a sua aplicabilidade em outros assuntos matemáticos, públicos-alvos ou até mesmo em outras disciplinas, além de investigar a viabilidade de reunir uma equipe de desenvolvimento. Com a organização de uma equipe, é possível pensar em um projeto maior de OAG, pois além da subdivisão de tarefas (que otimizaria o tempo), um time contribui para a discussão de ideias e utilização de tecnologias que, individualmente, não são viáveis para um projeto, mas que podem enriquecer o jogo tanto visualmente quanto funcionalmente, tais como: a utilização de uma *engine* com mais recursos, softwares para sons, desenhos de personagens/cenários e realização de mais testes.

Referências

- ALVES, L. Jogos eletrônicos e violência—um caleidoscópio de imagens. *Revista da FAEEBA—Educação e Contemporaneidade*, v. 13, n. 22, p. 365–373, 2004. Citado na página 39.
- ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, v. 27, n. 83, p. 282–287, 2010. Citado na página 28.
- AMÉRICO, M. Mapas conceituais e storyboard como metodologia para a produção de aplicativo gamificado para o ensino de ciências. *Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, n. 14, p. 28–47, 2016. Citado nas páginas 27 e 48.
- ANDERSON, J. L.; BARNETT, M. Learning physics with digital game simulations in middle school science. *Journal of Science Education and Technology*, Springer, v. 22, n. 6, p. 914–926, 2013. Citado na página 12.
- BARBOSA, A. F. et al. Tic kids online brasil 2016. *Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil. São Paulo: Comitê gestor da Internet no Brasil*, 2017. Citado na página 13.
- BARTOLOMEO, R. D.; STAHL, F. H.; ELIAS, D. C. A gamificação como estratégia para o treinamento e desenvolvimento. *Revista Científica Hermes*, Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa, n. 14, 2015. Citado nas páginas 26, 27 e 28.
- BASILIO, A. L. *Uso das tecnologias ainda desafia escolas brasileiras*. 2017. <<http://www.cartaeducacao.com.br/reportagens/uso-das-tecnologias-ainda-desafia-escolas-brasileiras>>. Acesso em: 10 Fev. 2019. Citado na página 14.
- BRAGA, J. *Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos*. Santo André, SP: Editora UFABC, 2014. Citado na página 14.
- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental - matemática. *Secretaria de Educação Fundamental, Ministério da Educação e do Desporto*, Brasília, DF, 1998. Citado na página 15.
- Brasil, Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 09 Fev. 2019. Citado nas páginas 13 e 43.
- BRASIL, P. C. N. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. *Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Educação Fundamental*, 1998. Citado na página 31.
- BUSARELLO, R. *Gamificação em histórias em quadrinhos hipermídia: diretrizes para construção de objeto de aprendizagem acessível*. 2016. 352 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. Citado na página 14.
- CAVALCANTI, L. d. S. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de vygotsky ao ensino de geografia. *Cad. Cedes, Campinas, SciELO Brasil*, v. 25, n. 66, p. 185–207, 2005. Citado na página 22.
- CHEDIEK, J. et al. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/santana-do-paraiso_mg>. Acesso em: 11 Ago. 2019. Citado na página 52.

- DINIZ, M. V. C.; MONTEIRO, R. L. S.; CARNEIRO, T. K. G. Elementos da gamificação nos objetos de aprendizagem. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 8, 2016. Citado nas páginas 13, 26, 34, 35, 36, 48 e 50.
- DOMÍNGUEZ, A. et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, Elsevier, v. 63, p. 380–392, 2013. Citado na página 26.
- FARDO, M. L. *A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) — Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013. Citado nas páginas 22, 23, 29 e 30.
- FARDO, M. L. Kapp, Karl M. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012. *CONJECTURA: filosofia e educação*, v. 18, n. 1, p. 201–206, 2013. Citado na página 12.
- FERREIRA, L. et al. Gamificação aplicada ao ensino de gerência de projetos de software. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 22, n. 1, p. 151. Citado nas páginas 20 e 21.
- FLEURY, A.; NAKANO, D.; CORDEIRO, J. Mapeamento da indústria brasileira e global de jogos digitais. São Paulo: GEDIGames/USP, 2014. Citado na página 12.
- GAMA, C. L. G. d. *Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos*. 2007. Tese (Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia) — Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Citado nas páginas 23 e 24.
- GRANDO, A.; TAROUÇO, L. M. R. O uso de jogos educacionais do tipo rpg na educação. *RENOTE*, v. 6, n. 2, 2008. Citado na página 36.
- GROS, B. The impact of digital games in education. *FirstMonday*, v. 8, 2003. Citado na página 13.
- HSIAO, H.-C. A brief review of digital games and learning. In: IEEE. *Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, 2007. DIGITEL'07. The First IEEE International Workshop on*. [S.l.], 2007. p. 124–129. Citado na página 13.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. [S.l.]: Editora da Universidade de S. Paulo, Editora Perspectiva, 1971. v. 4. Citado na página 28.
- IVIC, I. *Lev Semionovich Vygotsky*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Citado nas páginas 21 e 22.
- JUNIOR, L. C. L.; ONUCHIC, L. D. L. R. Ensino e aprendizagem de matemática através da resolução de problemas como prática sociointeracionista. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 29, n. 53, p. 955–978, 2015. Citado na página 31.
- KEBRITCHI, M.; HIRUMI, A.; BAI, H. The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, Elsevier, v. 55, n. 2, p. 427–443, 2010. Citado na página 14.
- KHALED, R. It's not just whether you win or lose: Thoughts on gamification and culture. In: *Workshop on Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 1–4. Citado na página 30.

KIRRIEMUIR, J.; MCFARLANE, A. Literature review in games and learning. 2004. A NESTA Futurelab Research report - report 8. Citado na página 14.

LOM. The learning object metadata standard. In: . [s.n.], 2002. Disponível em: <<https://www.iecee.org/working-groups/wg12LOM/lomDescription/>>. Acesso em: 09 Fev. 2019. Citado na página 12.

MAGARINUS, R. *UMA PROPOSTA PARA O ESINO DE FUNÇÕES ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM*. 2013. 100 p. Dissertação (Mestrado em Matemática) — UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, Santa Maria, RS, 2013. Citado nas páginas 15, 31, 32 e 33.

MARTINS, C. *Gamificação nas práticas pedagógicas: um desafio para a formação de professoras em tempos de cibercultura*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2015. Citado na página 19.

MASSI, M. L. G. Criação de objetos de aprendizagem gamificados para uso em sala de treinamento. *Revista Científica Hermes*, Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa, n. 17, p. 18–35, 2017. Citado na página 13.

MCGONIGAL, J. *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. [S.l.]: Penguin, 2011. Citado na página 28.

MENDES, R. M.; SOUZA, V. I.; CAREGNATO, S. E. A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. *Encontro Nacional de Ciência da Informação*, v. 5, 2004. Citado na página 23.

MONROE, C. *Vygotsky e o conceito de aprendizagem mediada*. 2018. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/274/vygotsky-e-o-conceito-de-aprendizagem-mediada>>. Acesso em: 17 Mar. 2019. Citado na página 22.

Nova Escola. *Nova Escola - Sobre os planos de aula*. 2019. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/sobre>>. Acesso em: 14 Abr. 2019. Citado na página 44.

NUNES, W. C. *Empreendedorismo por oportunidade: objeto de aprendizagem com proposta metodológica, desenvolvida à luz da neurociência, para melhorar a performance na capacidade de identificar oportunidades de negócios*. 2016. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Citado nas páginas 25 e 26.

OLIVEIRA, M. K. d. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento-um processo sócio-histórico*. [S.l.: s.n.], 1994. Citado na página 21.

PREDIGER, J.; BERWANGER, L.; MÖRS, M. F. Relação entre aluno e matemática: Reflexões sobre o desinteresse dos estudantes pela aprendizagem desta disciplina. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 1, n. 4, 2009. Citado na página 15.

PRENSKY, M. Nativos digitais, imigrantes digitais. *On the horizon*, v. 9, n. 5, p. 1–6, 2001. Citado na página 14.

RICHARD, T. C. Aplicação de gamificação e microlearning: Um aprimoramento na plataforma de gestão de aprendizagem da imaginarium. 2016. Monografia (Bacharel em Administração), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Citado na página 14.

ROSA, G. da. *Modelo Construtivista de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para Ensino de Física*. 2009. Tese (Mestrado em Ciências) — Programa de Pós-Graduação em Física, área de Física Atômica e Molecular, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, 2009. Citado na página 21.

RPG MAKER. 2012. Disponível em: <<http://www.rpgmakerweb.com/products/programs/rpg-maker-vx-ace>>. Acesso em: 17 fev. 2019. Citado na página 36.

SARMENTO, D. F. *A Teoria Histórico Cultural de LS Vygotsky no Brasil: uma análise da produção acadêmica e científica no período de 1986 a 2001*. 2006. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2006. Citado na página 21.

SEIXAS, L. d. R. *A Efetividade de Mecânicas de Gamificação sobre o Engajamento de Alunos do Ensino Fundamental*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2014. Citado nas páginas 20, 38 e 54.

TEIXEIRA, S. F. d. A. *Uma reflexão sobre a ambigüidade do conceito de jogo na educação matemática*. 2008. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2008. Citado na página 28.

TORREZZAN, C. A. W. *Design pedagógico: um olhar na construção de materiais educacionais digitais*. 2009. 208 p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009. Citado nas páginas 14 e 35.

UEHARA, F. M. et al. O uso de objetos de aprendizagem no ensino fundamental: um estudo bibliométrico. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 12, n. esp., p. 1539–1553, 2017. Citado nas páginas 18 e 19.

VYGOTSKI, L. S. *A Formação Social da Mente*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Citado na página 29.

WILEY, D. A. et al. *The instructional use of learning objects*. [S.l.]: Agency for instructional technology Bloomington, IN, 2002. v. 1. Citado na página 12.

ZICHERMANN, G.; LINDER, J. *Gamification Revolution*. [S.l.]: McGraw-Hill Publishing, 2013. Citado na página 26.

Apêndices

APÊNDICE A – Habilidades BNCC por questão

CEFET 2018		COLTEC 2018		COLUNI 2018 - Gabarito 1	
Questão	Habilidades (BNCC)	Questão	Habilidades (BNCC)	Questão	Habilidades (BNCC)
16	EF07MA02	28	EF09MA13	11	EF09MA03
17	EF06MA04	29	EF09MA03	12	EF09MA08
18	EF04MA08	30	EF06MA13	13	EF09MA12
19	EF06MA24	31	EF08MA19	14	EF08MA19
20	EF08MA01	32	EF07MA18		EF09MA08
21	EF08MA08	33	EF08MA04	15	EF09MA08
22	EF06MA16		EF02MA22	16	EF09MA06
	EF09MA06	34	EF08MA09	17	EF09MA13
23	EF08MA19	35	EF08MA19	18	EF08MA19
	EF09MA12	36	EF08MA06	19	EF05MA09
24	EF09MA22	37	EF06MA16		EF08MA08
25	EF07MA31	38	EF07MA02	20	EF09MA02
26	EF06MA03	39	EF08MA10		EF09MA03
27	EF08MA19	40	EF09MA03	COLUNI 2017 - Gabarito 1	
28	EF09MA09	41	EF08MA08	Questão	Habilidades (BNCC)
29	EF06MA16	42	EF09MA04	25	EF09MA09
30	EF09MA11	COLTEC 2017		26	EF07MA02
CEFET 2017		Questão	Habilidades (BNCC)	27	EF08MA19
Questão	Habilidades (BNCC)	28	EF08MA06	28	EF08MA06
16	EF05MA08	29	EF08MA06	29	EF09MA08
17	EF08MA01	30	EF06MA05	30	EF08MA08
18	EF08MA08	31	EF08MA08	31	EF08MA19
19	EF07MA02	32	EF07MA02	32	EF09MA04
20	EF08MA19	33	EF07MA02	33	EF06MA05
21	EF07MA01	34	EF08MA19	34	EF09MA06
22	EF09MA11		EF07MA02	Discursiva 04	EF06MA24
23	EF09MA06	35	EF06MA24	Discursiva 05	EF09MA06
24	EF08MA19	36	EF09MA14	COLUNI 2016 - Gabarito 1	
25	EF06MA24		EF07MA32	Questão	Habilidades (BNCC)
26	EF07MA32	37	EF09MA14	25	EF09MA06
27	EF08MA08	38	EF08MA06	26	EF07MA01
28	EF09MA12	39	EF08MA08	27	EF09MA05
	EF09MA14				
29	EF09MA14	40	EF09MA09	28	EF06MA05
30	EF06MA26	41	EF09MA21	29	EF09MA08
CEFET 2016		42	EF09MA21	30	EF08MA19
Questão	Habilidades (BNCC)	COLTEC 2016			EF09MA13
16	EF06MA03	Questão	Habilidades (BNCC)	31	EF08MA17
17	EF09MA08	28	EF07MA27		EF09MA12
18	EF09MA04	29	EF07MA02	32	EF09MA09
19	EF08MA19	30	EF08MA19	33	EF09MA09
20	EF06MA24	31	EF08MA04		EF08MA06

21	EF09MA06	32	EF08MA13	34	EF07MA02
22	EF09MA11	33	EF08MA04	Discursiva 04	EF09MA04
23	EF08MA05		EF02MA22		EF07MA18
24	EF09MA06	34	EF07MA27	Discursiva 05	EF08MA19
25	EF09MA12	35	EF06MA16		EF09MA11
26	EF07MA01		EF08MA19	COLUNI 2015 - Gabarito 1	
27	EF09MA14	36	EF07MA01	Questão	Habilidades (BNCC)
28	EF09MA06	37	EF07MA18	25	EF09MA14
29	EF07MA32	38	EF07MA09		EF08MA19
30	EF08MA08		EF07MA02	26	EF09MA03
CEFET 2015		39	EF08MA19		EF07MA18
Questão	Habilidades (BNCC)	40	EF07MA09	27	EF09MA04
16	EF08MA13		EF07MA02	28	EF06MA24
17	EF08MA02	41	EF09MA03	29	EF07MA08
18	EF06MA03	42	EF08MA13	30	EF08MA13
19	EF09MA06	COLTEC 2015		31	EF08MA19
	EF07MA35	Questão	Habilidades (BNCC)	32	EF06MA09
20	EF06MA03	28	EF08MA04	33	EF07MA02
21	EF09MA06	29	EF09MA03	34	EF08MA07
22	EF09MA06	30	EF08MA19		EF09MA06
23	EF07MA18	31	EF08MA08	Discursiva 04	EF09MA06
24	EF09MA14	32	EF08MA04		EF09MA08
25	EF09MA05	33	EF05MA09	Discursiva 05	EF08MA19
26	EF06MA29	34	EF08MA19		
27	EF08MA17	35	EF09MA09		
28	EF09MA09	36	EF07MA37		
29	EF09MA19	37	EF09MA04		
30	EF09MA12	38	EF08MA19		
		39	EF09MA08		
		40	EF09MA13		
		41	EF07MA09		
		42	EF08MA04		
			EF07MA18		

APÊNDICE B – Telas do Objeto de Aprendizagem Gamificado

O JOGO

- Tutorial



Não se preocupe, este tutorial é bem curto e simples.

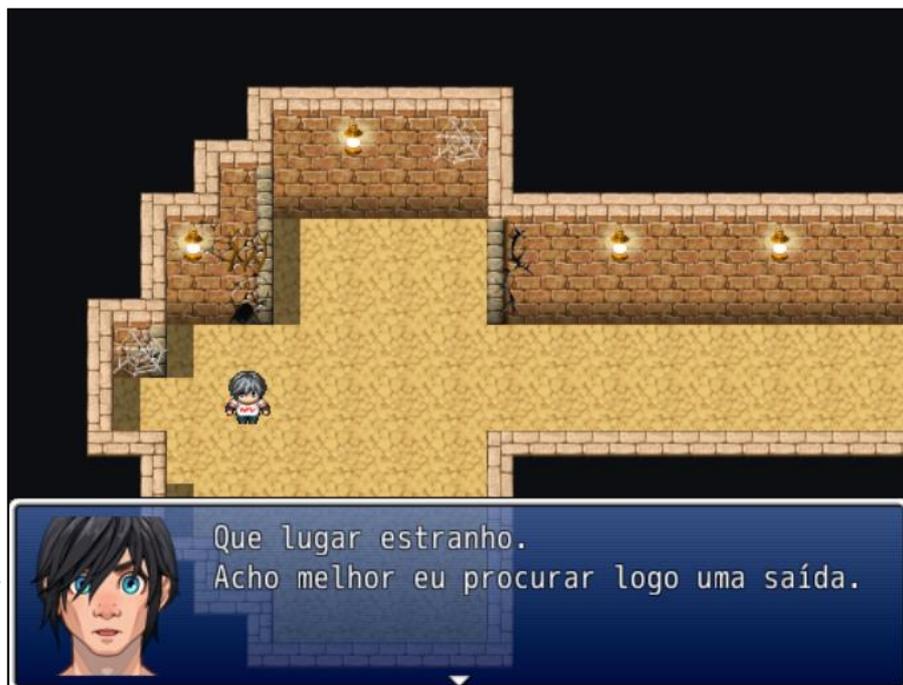
Onde fica a tecla **ESPAÇO**?



Utilize a tecla **ESPAÇO** para avançar falas e imagens apresentadas.



O JOGO



O JOGO



Questão 01

Considere os números:

$$A = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{1}{4}}, \quad B = \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 \quad \text{e} \quad C = \left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}.$$

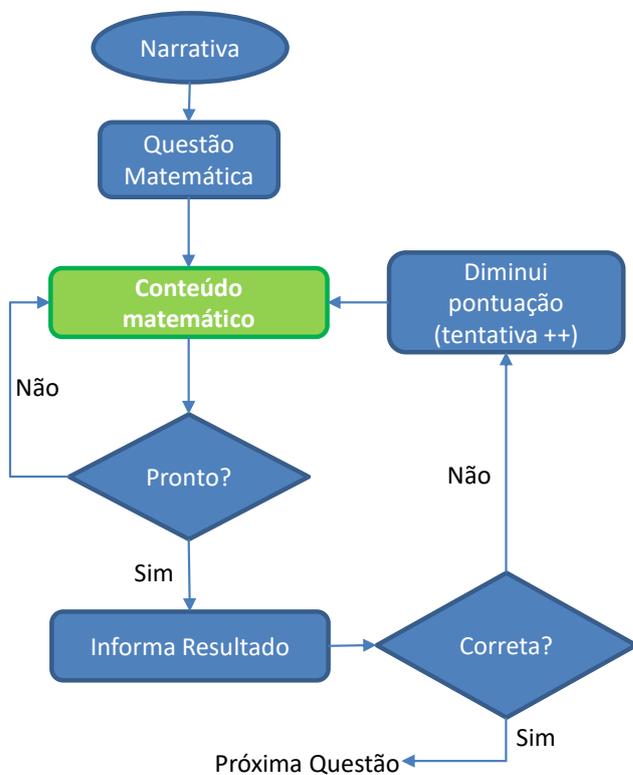
O valor de $A + B + C$ é:



Hmm.
Então essa é a primeira questão.



O JOGO



Soma de frações

Frações com denominadores iguais

$$\frac{3}{2} + \frac{5}{2} = \frac{3+5}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

The diagram shows the addition of two fractions with the same denominator. Red arrows indicate the process: one arrow from the numerator 3 to the plus sign, another from the numerator 5 to the plus sign, and a third from the plus sign to the denominator 2 of the result. A fourth arrow points from the denominator 2 of the result to the denominator 2 of the final result. A small 'x' is next to the plus sign, and a small '÷' is next to the denominator 2 of the final result.

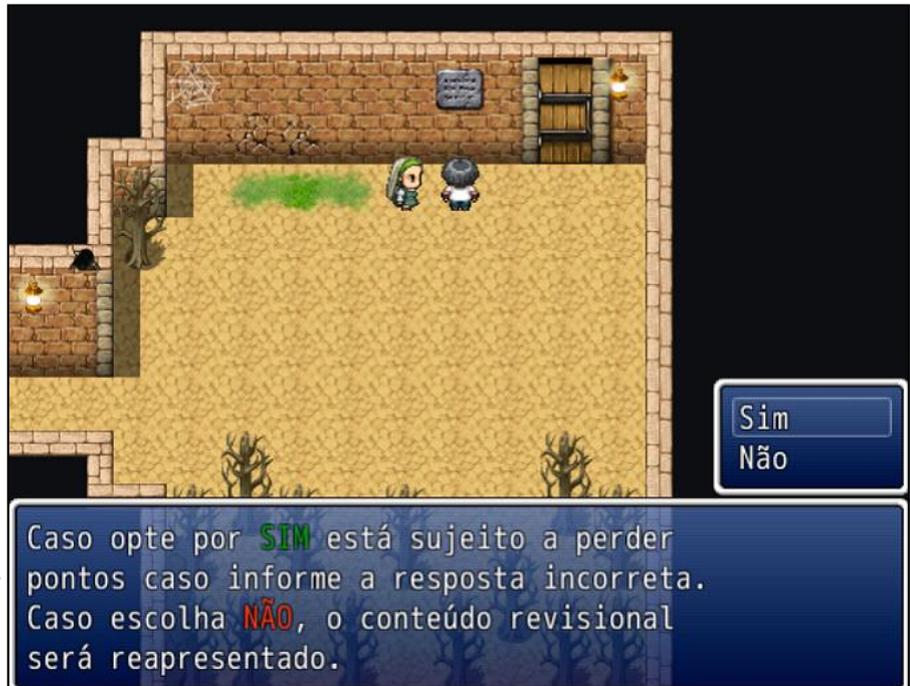
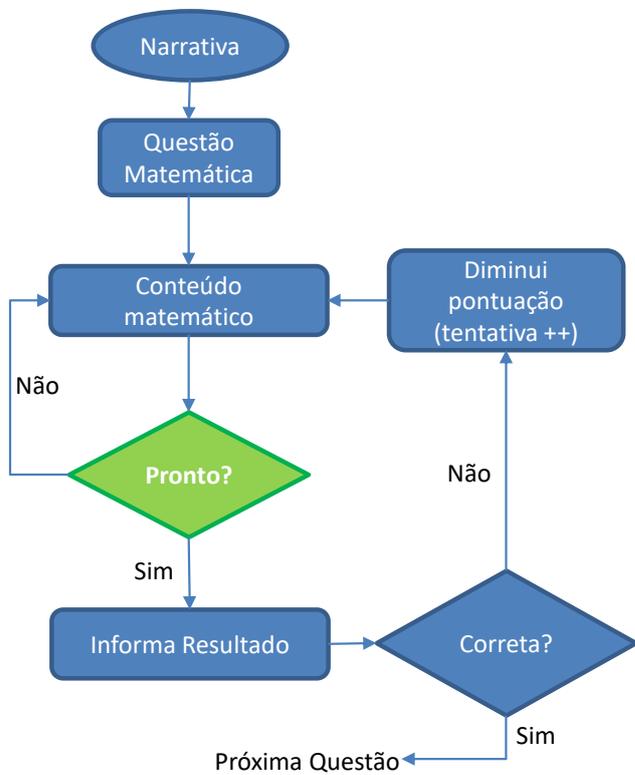
"E 4 é fração?" SIM! $4 = \frac{4}{1}$, todo número inteiro pode ser representado como uma fração.



Agora que você relembrou o que são frações. Consegue se lembrar como faz para somar frações?



O JOGO



O JOGO



Questão 01

Considere os números:

$$A = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{1}{4}}, \quad B = \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 \quad \text{e} \quad C = \left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}.$$

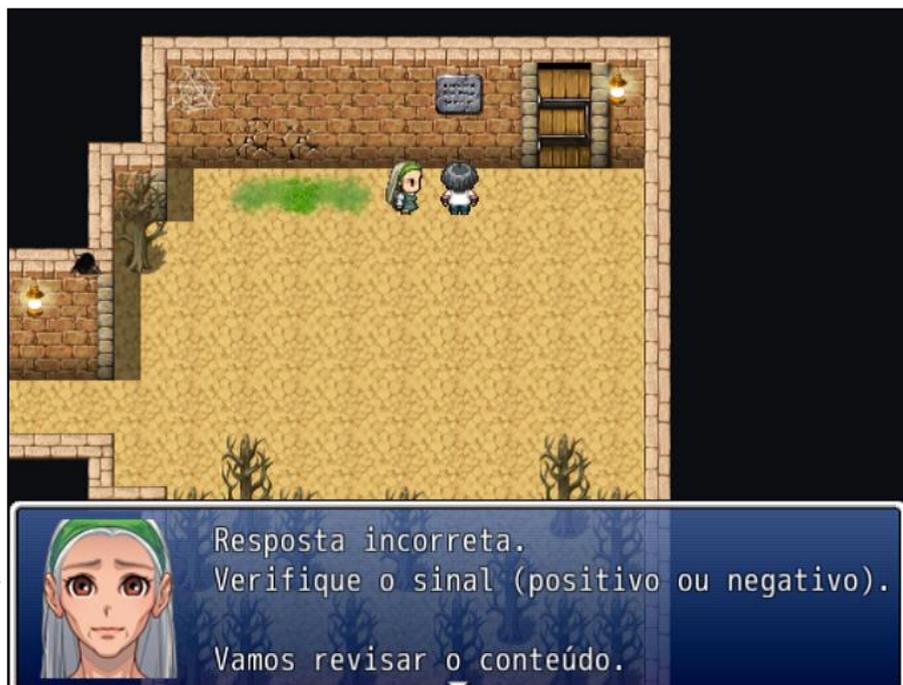
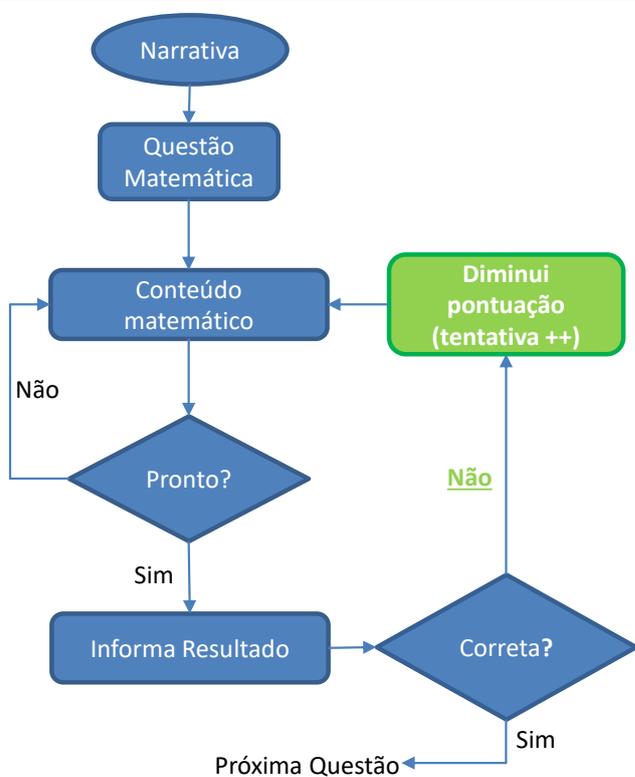
O valor de $A + B + C$ é:

0 2 4

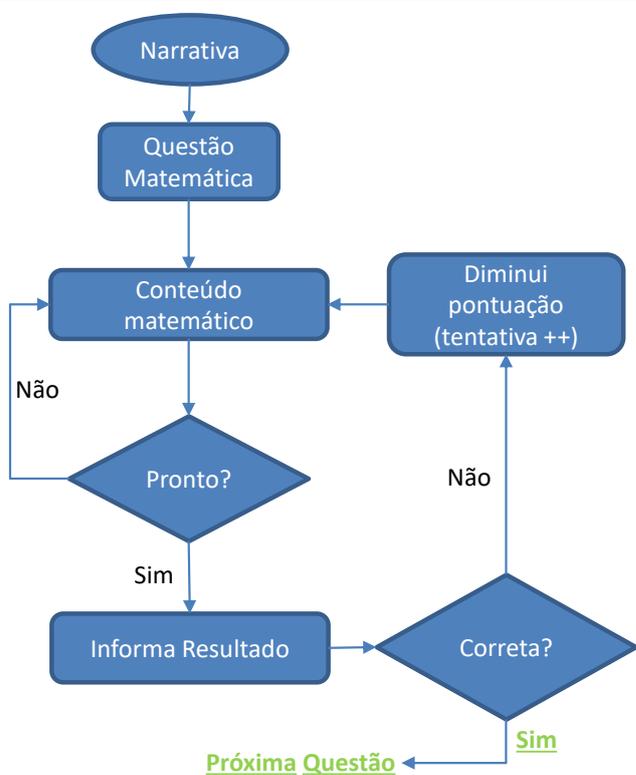
The image shows a game interface for 'Questão 01'. It contains the text 'Considere os números:' followed by the mathematical expressions for A, B, and C. Below this, it asks for the value of A + B + C. A score display shows '0 2 4'. The interface is set against a background of a forest with trees and a stone path.



O JOGO



O JOGO



APÊNDICE C – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: Objeto de Aprendizagem Gamificado como Ferramenta Possibilitadora para Ensino da Disciplina de Matemática do Ensino Fundamental

Instituição do(a) ou dos(as) pesquisadores(as): Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Campus Timóteo

Pesquisadoras responsáveis:

Viviane Cota Silva

Rutyele Ribeiro Caldeira Moreira

Pesquisador assistente:

Rafael Cezário Coelho Mateus

Faixa Etária dos participantes: 13 a 15 anos

Local de aplicação do estudo:

Laboratório de informática da Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira - rua Aracaju, 310 Veraneio (Santana do Paraíso/MG)

Data de aplicação do estudo: novembro/2018 durante as aulas de Matemática (de 1 a 2 aulas)

Você sabe o que é assentimento? Significa que você concorda com algo. No caso desse documento, significa que concorda em participar dessa pesquisa.

Antes de decidir se quer ou não participar, é importante que entenda o estudo que está sendo feito e o que ele envolverá para você.

Apresentamos esta pesquisa aos seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo sua concordância. Se você deseja participar, seus pais ou responsáveis também terão que concordar. Mas você é livre para fazer parte ou não desta pesquisa, mesmo se seus pais ou responsáveis concordarem. Não tenha pressa de decidir.

Também poderá conversar com seus pais, amigos ou qualquer um com quem se sinta à vontade para decidir se quer participar ou não, e não é preciso decidir imediatamente.

Pode haver algumas palavras que não entenda ou situações que você queira que eu explique mais detalhadamente, porque ficou mais interessado(a) ou preocupado(a). Nesse caso, por favor, peça mais explicações.

Natureza, objetivos e procedimentos do estudo

- O objetivo deste estudo é investigar se um jogo digital é capaz de potencializar o aprendizado de Matemática do Ensino Fundamental.
- Você vai participar jogando um jogo digital do gênero RPG que será executado nos computadores do laboratório de informática da Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG). O jogo elaborado pela equipe de pesquisa consiste em solucionar desafios matemáticos que vão surgindo no decorrer da história. Ressaltando que, antes de começar a jogar: você fará um pré-teste escrito que envolve conteúdos de matemática; e, ao finalizar o jogo: realizará um novo teste (semelhante ao anterior) e responderá a um questionário rápido sobre a sua experiência com o jogo.
- O que vai acontecer é que, durante 1 a 2 aulas de Matemática, a professora Amanda irá ceder a sua aula (ou parte dela) para que seja realizado o estudo. No caso, você e os demais participantes de sua turma serão encaminhados ao laboratório de informática, onde você e sua dupla (pré definida pelos pesquisadores) irão começar/continuar a jogar o jogo.
- Você não fará nada além do que estamos explicando neste documento.
- A pesquisa será realizada no laboratório de informática da Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG).

Participação, recusa e direito de se retirar do estudo

- Sua participação poderá ajudar que mais pessoas saibam sobre como os jogos digitais podem ir além do entretenimento, podendo ser capazes de potencializar o aprendizado de Matemática.
- Sua participação é voluntária, ou seja, você só participa se quiser e, de acordo com as leis brasileiras, não receberá dinheiro nem presentes pela sua participação neste estudo. Ninguém vai cobrar dinheiro de você ou de seus pais/responsável, ou vai tratá-lo(a) mal se não quiser participar.
- Você poderá deixar a pesquisa a qualquer momento, bastando para isso falar com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme as normas brasileiras sobre pesquisa com a participação de seres humanos, você não receberá dinheiro nem presentes pela sua participação neste estudo.

Confidencialidade

- Seus dados ficarão somente com os pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- O material com as suas informações (pré-teste, pós-teste, questionários, cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cópia do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido) ficarão guardados sob a responsabilidade de Rafael Cezário Coelho Mateus com a garantia de que ninguém vai falar de você para outras pessoas que não façam parte desta pesquisa e serão destruídos no mês de novembro/2023.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas. Entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Caso ocorram danos causados pela pesquisa, todos os seus direitos serão respeitados de acordo com as leis do país. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada.

Se quiser falar algo ou tirar dúvida sobre como será/está sendo tratado na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEP/CEFET-MG, que aprovou esta pesquisa, no endereço Av. Amazonas, 5855, Bairro Gameleira. Belo Horizonte – MG. CEP: 30.510-000 , pelo telefone +55 (31) 3379-3004, pelo email: cep@dppg.cefetmg.br ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas. Também envie um e-mail ou ligue para informar se algo estiver errado durante a sua participação no estudo.

Este Termo Assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo(a) pesquisador(a) responsável, e a outra ficará com você.

Assentimento

Eu, _____, RG _____, (se já tiver o documento), fui esclarecido(a) sobre a presente pesquisa, de maneira clara e detalhada. Fui informado(a) que posso solicitar novas informações a qualquer momento e que tenho liberdade de abandonar a pesquisa quando quiser, sem nenhum prejuízo para mim. Tendo o consentimento do meu(minha) responsável já assinado, eu concordo em participar dessa pesquisa. Os(As) pesquisadores(as) deram-me a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Assinatura do participante

(Assinatura e **carimbo** do pesquisador(a) responsável, celular: (31)98417-5506 - email:
vivianne_cs@yahoo.com.br)

(Assinatura do pesquisador(a) assistente, celular: (31)99233-3731 - email:
cezariocoelho@gmail.com)

Endereço dos responsáveis pela pesquisa		
Instituição: Centro Federal de Educação de Tecnológica de Minas Gerais - Campus Timóteo		
Endereço: R. Dezenove de Novembro		Nº: 121
Bairro: Centro-Norte	CEP: 35180-008	Cidade: Timóteo/MG
Telefones p/contato: (31) 3845-4600		

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

“Objeto de Aprendizagem Gamificado como Ferramenta Possibilitadora para Ensino da Disciplina de Matemática a do Ensino Fundamental”

Instituição dos pesquisadores: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais -
Campus Timóteo

Pesquisadoras responsáveis:

Viviane Cota Silva - professora orientadora do aluno em graduação
Rutyele Ribeiro Caldeira Moreira - professora co orientadora do aluno em graduação

Pesquisador(a) assistente:

Rafael Cezário Coelho Mateus - aluno de graduação do curso de Engenharia de Computação

Seu filho (a) (ou outra pessoa por quem você é responsável) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O texto abaixo apresenta todas as informações necessárias sobre o que estamos fazendo. A colaboração dele(a) neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não lhe causará prejuízo.

O nome deste documento que você está lendo é Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Antes de decidir se deseja que ele(a) participe (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida permitir a participação, você será solicitado(a) a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Seu filho(a) (ou outra pessoa por quem você é responsável) também assinará um documento de participação, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (a depender da capacidade de leitura e interpretação do participante).

Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Natureza e objetivos do estudo

- O objetivo específico deste estudo é investigar se o jogo de computador (elaborado pelos pesquisadores) é capaz de aprimorar o aprendizado da disciplina de Matemática.
- Seu filho (a) (ou outra pessoa por quem você é responsável) está sendo convidado(a) a participar exatamente por estar matriculado na Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira (Santana do Paraíso/MG) e cursando o 9º ano do Ensino Fundamental.

Procedimentos do estudo

- A participação dele(a) consiste em jogar o jogo matemático digital elaborado pelos pesquisadores.
- Os procedimentos são:
 - inicialmente o aluno irá fazer um teste com assuntos matemáticos;
 - em seguida, durante 1 a 2 aulas de Matemática (aplicada pela professora Amanda Gomes Kaiser), o aluno e demais participantes de sua turma irão jogar o jogo de matemática da pesquisa utilizando os computadores presentes no laboratório de informática da própria Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira.
 - por fim, o aluno fará um novo teste e responderá a um questionário sobre a pesquisa
- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo. No entanto, ressalta-se que durante o experimento os pesquisadores farão anotações e registros em áudio de observações relevantes a pesquisa.
- A pesquisa será realizada no laboratório de informática da própria Escola Estadual Salvelino Fernandes Madeira, durante as aulas de Matemática do aluno.

Rubrica do participante:

Rubrica do pesquisador:

Riscos e benefícios

- Este estudo possui riscos mínimos, sendo estes: dúvidas do aluno em como resolver o problema matemático apresentado no jogo ou como jogar o jogo em si; estímulo ao vício em jogos eletrônicos; frustração quanto ao próprio desempenho nos testes matemáticos.
- Medidas preventivas serão tomadas como objetivo de reduzir estes riscos: a fim de suprir qualquer dúvida do aluno, a professora Amanda estará presente para esclarecer questões relacionadas ao conteúdo matemático, enquanto o graduando Rafael tornará claro qualquer dúvida quanto ao jogo ou ao projeto de pesquisa.

O propósito do jogo não é buscar o entretenimento ou competição entre os jogadores, ressaltando que o tempo médio para conclusão do OAG é relativamente curto. Dessa forma, acredita-se que o OAG possui capacidade mínima de viciar em jogos eletrônicos.

Já com relação ao possível sentimento de frustração do participante quanto ao seu resultado nos testes ou em seu desempenho no jogo, o mesmo será orientado que seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas. Além disso, será reforçado que o seu resultado nas atividades da pesquisa não irá prejudicá-lo em suas notas escolares. Dessa forma, busca-se tranquilizá-lo e, de certa forma amenizar o sentimento de frustração.

- Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento, o(a) participante não precisa realizá-lo.
- Com a participação nesta pesquisa ele(a) poderá revisar conteúdos matemáticos, aprender assuntos novos(se preparando para estudos presentes e futuros), experienciar uma aula diferente da convencional, além de contribuir para maior conhecimento sobre computadores.

Participação, recusa e direito de se retirar do estudo

- A participação é voluntária. A pessoa por quem você é responsável não terá nenhum prejuízo se você não quiser que ele(a) participe.
- Ele(a) poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela participação dele(a) neste estudo.

Confidencialidade

- Os dados dele(a) serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- Os dados, instrumentos utilizados, os testes e questionários ficarão guardados sob a responsabilidade do pesquisador Rafael Cezário Coelho Mateus com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade, e arquivados por um período de 5 anos; após esse tempo serão destruídos.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas. Entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar o nome dele(a), instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada a privacidade de quem você é responsável.

Rubrica do participante:

Rubrica do pesquisador:

Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você e por um pesquisador da equipe de pesquisa, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento ao pesquisador responsável.

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEP/CEFET-MG, que aprovou esta pesquisa, no endereço Av. Amazonas, 5855, Bairro Gameleira. Belo Horizonte – MG. CEP: 30.510-000 , pelo telefone +55 (31) 3379-3004, pelo email: cep@dppg.cefetmg.br ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas. Também entre em contato para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a participação dele(a) no estudo.

Se optar por participar da pesquisa, peço-lhe que rubrique todas as páginas deste Termo, identifique-se e assine a declaração a seguir, que também deve ser rubricada e assinada pelo pesquisador.

Eu, _____ RG _____, após receber a explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos nesta pesquisa concordo voluntariamente em consentir que ele(a) faça parte deste estudo.

Este Termo de Consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a).

Santana do Paraíso, _____ de _____ de 2018

Rubrica do participante:

Rubrica do pesquisador:

(Assinatura do pai/responsável)

Responsável Legal por _____
(nome do seu filho(a) ou outra pessoa por quem você é responsável)

(Assinatura e carimbo do pesquisador(a) responsável, celular: (31)98417-5506 - email:
vivianne_cs@yahoo.com.br)

(Assinatura do pesquisador(a) assistente, celular: (31)99233-3731 - email:
cezariocoelho@gmail.com)

Endereço dos responsáveis pela pesquisa		
Instituição: Centro Federal de Educação de Tecnológica de Minas Gerais - Campus Timóteo		
Endereço: R. Dezenove de Novembro		Nº: 121
Bairro: Centro-Norte	CEP: 35180-008	Cidade: Timóteo/MG
Telefones p/contato: (31) 3845-4600		

Rubrica do participante:

Rubrica do pesquisador:

APÊNDICE E – Questionário

Questionário

PARTE 1

Aqui você responde a cerca de seu perfil e sua experiência com computadores e internet:

0. Qual o seu nome?

1. Qual a sua idade? _____

2. Qual o seu sexo?

(a) masculino (b) feminino

3. Você possui algum dos dispositivos abaixo? (Você deve marcar todos que você possui).

(a) Computador (notebook ou desktop)

(b) Celular/Smartphone

(c) Tablet

4. Qual dispositivo você mais utiliza para estudar?

(a) Computador (notebook ou desktop)

(b) Celular/Smartphone

(c) Tablet

5. Você acessa a internet com que frequência?

(a) Menos de uma hora por dia

(b) De uma a duas horas por dia

(c) Até três horas por dia

(d) Até quatro horas por dia

(e) Mais de quatro horas por dia

6. Com que frequência você acessa os seguintes conteúdos?

a. E-mail (a) Raramente

(b) Semanalmente (c) Diariamente

b. Redes sociais (a) Raramente
(b) Semanalmente (c) Diariamente

c. Sites de (a) Raramente
(b) Semanalmente (c) Diariamente

d. Sites de informação (Revistas, jornais, blogs de discussão...)

(a) Raramente (b) Semanalmente
(c) Diariamente

e. Sites com conteúdo educativo (Auxiliem as tarefas escolares...)

(a) Raramente (b) Semanalmente
(c) Diariamente

PARTE 2

Aqui você responde a cerca de seu comportamento:

7. Me sinto estimulado a estudar em casa assuntos apresentados na sala de aula:

(a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

8. Realizo as atividades propostas pelo professor na sala de aula:

(a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

9. Tenho uma boa convivência com meus colegas de classe:

(a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

10. Entrego minhas atividades dentro do prazo previsto pelo professor:

(a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

11. Tenho participação ativa nas discussões em sala de aula:

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

12. Tenho o costume de ajudar os colegas na realização de atividades

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

13. Gosto de trabalhar em equipe na sala de aula:

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

14. Questiono o professor quando possuo alguma dúvida em relação ao conteúdo:

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

15. Busco manter a sala de aula sempre organizada:

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

16. Busco realizar os trabalhos propostos levando-se em conta limpeza e organização:

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

17. Considero as atividades em sala de aula divertidas:

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

19. Caso você jogue, quantas horas em média permanece jogando?

- (a) Não jogo
(b) Até 1h
(c) Até 2h
(d) Até 3h
(e) Acima de 3h

20. Quais tipos de jogos você mais acessa?

- (a) RPG's / MMORPG's
(b) Social Games (Jogos do facebook)
(c) FPS's
(d) outros _____
(e) não jogo

21. De onde você mais joga?

- (a) Computador
(b) Celular / Smartphone
(c) console (Ps3, Wii, Xbox)
(d) Tablet
(e) outros _____

PARTE 3

Aqui você responde a cerca da sua relação com Jogos:

18. Tenho o costume de jogar:

- (a) Nunca (b) Raramente (c) Às vezes
(d) Quase Sempre (e) Sempre

22. Com qual das características apresentadas a seguir você mais se identifica quando está em um jogo?

(a) Gosto de desfrutar da companhia de outros jogadores. Estou interessado em conhecer melhor os personagens do jogo e as maneiras como eles se relacionam entre si dentro da narrativa do jogo. Opto por jogar mais pelo aspecto social, ao invés do jogo em si. Gosto bastante de interagir com outros jogadores e me agrada personagens controlados pelo computador que apresentem características de personalidade.

(b) Gosto de caçar e incomodar outros jogadores. Estou mais interessado em causar conflito com outros jogadores ou outras entidades do jogo. O importante para mim é provar aos demais jogadores minhas habilidades, gosto de me impor perante outros jogadores ou o mundo de jogo. Consigo isso através da aquisição de itens e/ou o uso correto das regras de jogo que permitam que o jogo exerça seu poder acima dos jogadores e do mundo de jogo. Sou altamente competitivo, basicamente gosto de me afirmar no poder e/ou confrontar minhas habilidades com outros jogadores.

(c) Meu foco é realizar proezas e cumprir metas dentro do jogo, tanto as que o jogo oferece quanto as definidas por mim mesmo. Isso geralmente envolve o ato de colecionar objetos de jogo, completar as etapas de progresso com um desempenho perfeito e concluir todas as possibilidades que o jogo tem a oferecer, no sentido de que o jogo não ofereça mais desafios ao término dele. Prefiro ganhar “pontos”, níveis, equipamentos e outras medidas concretas de sucesso em um jogo. Não meço esforços para conseguir recompensas que me confirmam pouco

ou nenhum benefício, faço isso simplesmente por prestígio e realização pessoal. Procuo completar todos os desafios, e almejo completar 100% das missões dada pelo jogo e completar uma lista de equipamentos raros.

(d) Gosto de descobrir os segredos do jogo e a mecânica escondida, incluindo descobrir e explorar os erros de programação. Meu foco é em descobrir o máximo possível sobre o jogo. Prefiro descobrir novas áreas, criar mapas e aprender sobre lugares escondidos e passagens secretas, busco conhecer e aprender como o jogo funciona e meu objetivo é sempre a busca pelo descobrimento.

PARTE 4

Aqui você responde a cerca da pesquisa.

23. Qual o seu grau de satisfação com essa pesquisa? (Dê uma nota entre 0 e 10, sendo 0 = muito insatisfeito e 10 = muito satisfeito) _____

24. Você acredita que o jogo foi capaz de potencializar o seu aprendizado em matemática? (a) Sim (b) Não

25. Alguma sugestão/crítica a respeito da pesquisa?

APÊNDICE F – Pré-Teste e Pós-Teste

1ª FASE – PRÉ-TESTE

Olá participante! Esta é a **1ª fase** do projeto **“Objeto de Aprendizagem Gamificado como Ferramenta Possibilitadora para Ensino da Disciplina de Matemática do Ensino Fundamental”**.

Pode ficar tranquilo, o resultado do pré-teste será utilizado somente para fins de pesquisa. Sendo assim, além dos pesquisadores, ninguém mais irá ter acesso a nota de cada participante. Lembrando que, **sua nota no pré-teste NÃO prejudicará sua média semestral.**

Somente pedimos seriedade na resolução das questões! Caso não saiba como resolver a questão, pode deixá-la em branco, sem problemas. Desde já, agradecemos sua participação!

Os pesquisadores.

Nome: _____ Turma: _____

QUESTÃO 01

(Adaptado de: Processo Seletivo 2017 COLTEC/UFMG – Caderno 01– Questão 29)

Considere os números:

$$A = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{1}{4}}, \quad B = \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 \quad \text{e} \quad C = \left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$$

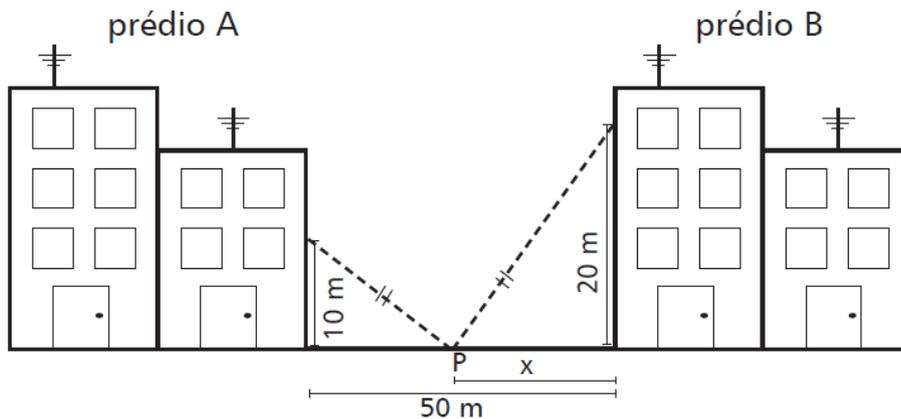
Informe o valor de **A + B + C**:

Resposta:

QUESTÃO 02

(Adaptado de: Prova Ensino Técnico Integrado COPEVE/CEFET 2017 – Questão 28)

Duas crianças, cada uma em um prédio diferente, brincam com canetas lasers nas janelas de seus apartamentos, apontando para um ponto na quadra situada entre os prédios. A criança do prédio **A** está a uma altura de 10 m, e a do prédio **B**, a uma altura de 20 m do chão. A distância entre os prédios é de 50 m. Em um determinado momento, os lasers das crianças atingem, simultaneamente, um ponto **P** do pátio equidistante das crianças, tal como na ilustração abaixo:



A distância x , em metros, deste ponto até o prédio **B** é:

Resposta:

QUESTÃO 03

(Adaptado de: Prova Ensino Técnico Integrado COPEVE/CEFET 2017 – Questão 19)

Por regulamentação federal, uma pessoa pode comprometer até 30% de seu salário bruto mensal com empréstimos consignados em folha (empréstimos cujo pagamento das prestações é descontado no salário). Uma pessoa com salário bruto mensal de R\$ 2.800,00 já tem comprometido 25% desse valor em prestação mensal e deseja utilizar todos os 5% restantes em um novo empréstimo. O valor dessa nova prestação, em reais, é:

Resposta:

QUESTÃO 04

(Adaptado de: Processo Seletivo 2015 COLTEC/UFMG – Caderno 01– Questão 31)

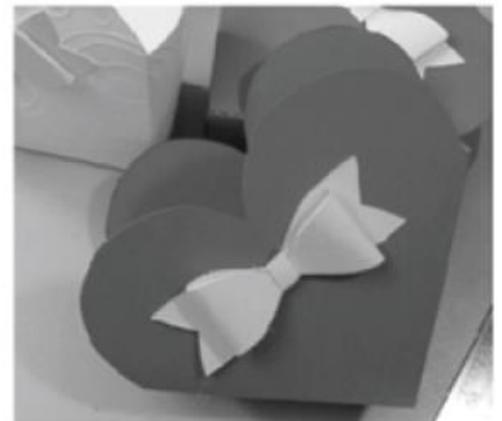
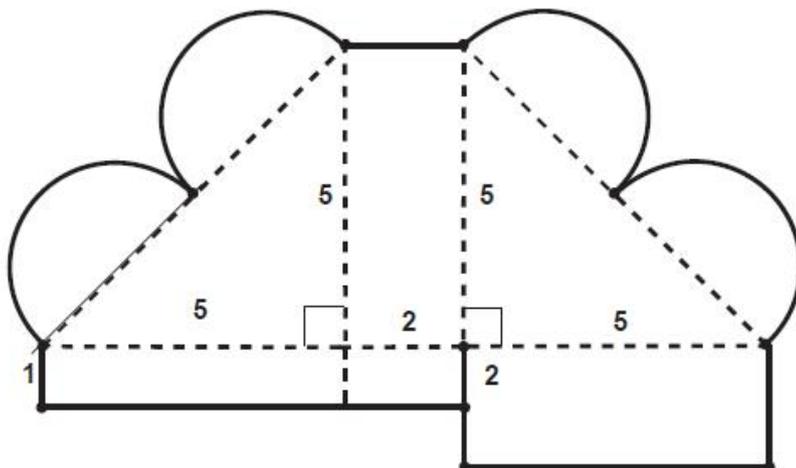
Marta quer saber quanto pesam, juntos, os objetos X, Y e Z. Porém, não é possível apoiá-los na balança disponibilizada. Além disso, Marta não consegue carregar os três objetos simultaneamente. Dessa forma, inicialmente, ela sobe na balança carregando os objetos X e Y. A balança registra 70 kg. Em seguida, desce e sobe novamente, carregando, dessa vez, apenas o objeto Z. A balança registra então o total de 73 kg. Sabendo que o peso de Marta, individualmente, é 62 kg, determine a soma dos pesos dos objetos X, Y e Z.

Resposta:

QUESTÃO 05

(Processo Seletivo 2016 COLTEC/UFMG – Caderno 01 – Questão 30)

Para confeccionar uma caixa com formato de coração, usa-se o molde da figura. Esse molde é constituído por dois triângulos retângulos isósceles, cujos catetos medem 5 cm cada; dois retângulos de lados 2 cm e 5 cm cada; um retângulo de lados 5 cm e 1 cm; um retângulo de lados 2 cm e 1 cm; e 4 semicírculos iguais que têm como diâmetro a metade da hipotenusa do triângulo isósceles. Considere $\pi = 3,14$.



Disponível em: <http://scrapbum.com.br/caixa-de-coracao-para-bombom-em-scrapbook/>. Acesso em: 16 jun. 2015 (Adaptado).

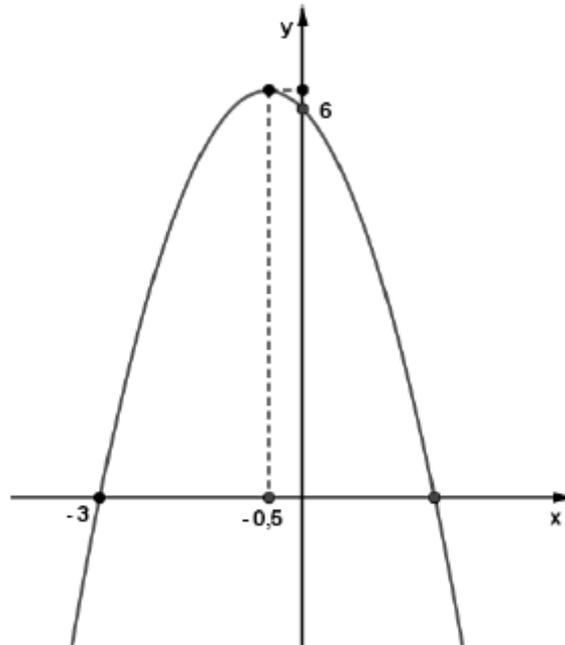
Com base nessas informações, **MARQUE** a alternativa com a medida que melhor se aproxime da área desse molde, em cm^2 .

- A) 62.
- B) 72.
- C) 91.
- D) 97.

QUESTÃO 06

(EXAME DE SELEÇÃO - CAP-COLUNI/2018 – UFV – Gabarito 01– Questão 16)

Considere o gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx + c$.



A respeito da função $f(x)$, é **CORRETO** afirmar que:

- a) O valor do coeficiente b é 1.
- b) Uma das raízes é 3.
- c) É positiva para $-3 < x < 2,5$.
- d) O seu valor máximo é $\frac{25}{4}$