

UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

DISSERTAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE COMPUTADOR
EDUCACIONAL DE MATEMÁTICA – O MESTRE DE
TRIGONOMETRIA

Hamilcar Pereira da Silva

2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT**

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE COMPUTADOR
EDUCACIONAL DE MATEMÁTICA – O MESTRE DE
TRIGONOMETRIA**

HAMILCAR PEREIRA DA SILVA

Sob a Orientação do Professor
André Luiz Martins Pereira

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Área de Concentração em Matemática.

Seropédica, RJ

Março 2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586d SILVA, HAMILCAR PEREIRA DA, 1965-
DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE COMPUTADOR
EDUCACIONAL DE MATEMÁTICA - O MESTRE DE TRIGONOMETRIA
/ HAMILCAR PEREIRA SILVA. - 2018.
93 f.: il.

Orientador: André Luiz Martins Pereira.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional, 2018.

1. Jogos de RPG Educacionais de matemática para
computador. I. Pereira, André Luiz Martins, 1980-,
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

HAMILCAR PEREIRA DA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 14/03/2018.

André Luiz Martins Pereira - Doutor em Matemática. UFRRJ
(Orientador)

Eulina Coutinho Silva do Nascimento – Doutora em Engenharia de Sistemas e
Computação UFRRJ

Agnaldo da Conceição Esquinca – Doutor em Educação Matemática Dr. UERJ

**Dedico este trabalho a minha família,
que sempre me apoiou
incondicionalmente em todos os
momentos de minha vida.**

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais, Rivaldo e Raymunda, que sempre foram um farol e porto seguro nas minhas aventuras.

Agradeço aos meus filhos que sempre me incentivaram a ir a diante e acreditaram no meu potencial.

Ao meu orientador Prof. André pelo tempo, dedicação e amizade durante todo o desenvolvimento desta dissertação.

Aos companheiros do PROFMAT/UFRRJ 2016 pela parceria firmada durante o mestrado.

Aos professores do PROFMAT/UFRRJ pela dedicação e profissionalismo.

Resumo

Este trabalho trata do processo de desenvolvimento de um jogo de RPG para computador por apenas uma pessoa e que este sirva para exercitação de matemática. Ele surge da necessidade dos professores criarem outras formas de ensino de matemática diferente do quadro e giz que sejam mais motivadores para os alunos e assim eles consigam manter o aluno estudando por mais tempo a matemática. Para sua elaboração foi realizada uma pesquisa de alguns conceitos de jogos educacionais, softwares educacionais, jogos de RPG e plataformas de desenvolvimento de jogos eletrônicos. Também foi apresentado o engine RPG Maker MV e seus recursos no qual o jogo foi desenvolvido. Como resultado foi criado um jogo de RPG eletrônico para exercitação de matemática e este foi classificado pedagogicamente e avaliado a sua aplicabilidade por estudantes do ensino médio. Pudemos observar que é possível criar um jogo eletrônico educacional para exercitação de matemática que seja atrativo para os estudantes melhorando a dinâmica de aulas de matemática. Também se verificou que outras possibilidades podem ser exploradas com a utilização de jogos, tais como: persistência, bondade e situações em que o aluno precisa tomar decisões que podem mudar o seu futuro.

Palavra-Chave: Jogos Educacionais, RPG, Trigonometria.

Abstract

This work deals from the development process of an RPG computer for only one person and that this serves for math practice. It arises from the need for teachers to create different forms of mathematics teaching, escaping from the usual chalkboard and chalk, in order to motivate students and thus keep the student studying mathematics for longer. For its elaboration was carried out a research of some concepts of games educational, educational software, RPG games and game development platforms. Also featured was the RPG Maker MV Engine and its features in which the game was developed. As a result, an electronic RPG game was created for the practice of mathematics and this was classified pedagogically and evaluated its applicability by high school students. Where we could observe that it is possible to create an electronic educational game for math exercises that is attractive to students, improving the dynamics of math classes. We also see that other possibilities can be explored with the use of games such as: persistence, kindness and situations that the student needs to make decisions that can change their future.

Keywords: Educational games, RPG, trigonometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ficha Aventura do jogo A Nave Espacial Traveller	21
Figura 2 - Jogo RPG Eletrônico - Final Fantasy	23
Figura 3 - RPG do estilo Live action	23
Figura 5 - Tela de entrada do jogo Naruto online.....	24
Figura 6 - Área de trabalho do RPG Maker MV.....	31
Figura 7 - Plataformas de implantação do jogo.	32
Figura 8 - Exemplo de um evento	33
Figura 9 - Definições dos Tilesset	34
Figura 10 - Exemplo de um mapa.....	35
Figura 11 - Mapas já criados que podem ser utilizados.....	36
Figura 12 - Atores padrão do RPG Maker MV	37
Figura 13 - Classes dos atores	38
Figura 14 - Janela de diálogo do editor de eventos	39
Figura 15 - Tela 1 de comandos de eventos.....	40
Figura 16 - Tela 2 de Comandos de eventos	41
Figura 17 - Tela 3 de comandos de eventos.....	42
Figura 18 - Site do Yanfly.....	43
Figura 19 - Ferramenta Banco de dados	43
Figura 20 - Mapa do Mundo de Trigonometria.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características dos engines.....	28
Quadro 2 - Questões seleccionadas ordenadas por tempo de resolução.....	50
Quadro 3 - Classificação dos softwares quanto ao uso.....	68
Quadro 4 - Ckecklist para classificação de software.....	70
Quadro 5 - Avaliação do Jogo O Mestre de Trigonometria.....	72
Quadro 6 - Extrato parcial da tabulação de dados.....	78
Quadro 7 - Resumo estatístico da pergunta I.....	83
Quadro 8 - Pergunta F e I.....	85

LISTA DE VIDEOS

Video 1 - Jogando RPG s01e01 Uma boa aventura começa na taverna D&D 5.0	21
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pergunta A	75
Tabela 2 - Pergunta B	76
Tabela 3 - Pergunta C	77
Tabela 4 - Pergunta D	79
Tabela 5 - Pergunta E	80
Tabela 6 - Pergunta F.....	81
Tabela 7 - Pergunta G.....	82
Tabela 8 - Pergunta H.....	83
Tabela 9 - Pergunta I (Distribuição de frequência)	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Pergunta A	76
Gráfico 2 - Pergunta B	77
Gráfico 3 - Pergunta C	78
Gráfico 4 - Pergunta D	79
Gráfico 5 - Pergunta E	80
Gráfico 6 - Pergunta F.....	81
Gráfico 7 - Pergunta G.....	82
Gráfico 8 - Pergunta H.....	83
Gráfico 9 - Pergunta I	84

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	O QUE SÃO JOGOS EDUCACIONAIS.....	15
	2.1. Características dos Jogos Educacionais.....	15
	2.2. Softwares Educacionais.....	16
	2.3. Jogos de RPG na Educação	20
	2.3.1. Jogos de RPG	20
	2.3.2. RPG na Educação.....	24
3	PLATAFORMAS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS.....	27
	3.1. Análise das Plataformas	27
	3.2. RPG Maker MV.....	30
	3.2.1. Conhecendo os Recursos	30
4	O JOGO – O MESTRE DE TRIGONOMETRIA	45
	4.1. Desenvolvendo a Estória.....	45
	4.2. Selecionando as Questões	50
5	AVALIAÇÃO DO JOGO EDUCACIONAL.	68
	5.1. Critérios de Avaliação de Softwares Educacionais.....	68
	5.2. Critério de Avaliação do Jogo pelo Usuário.	74
	5.2.1. Resumo da pesquisa.....	86
6	CONCLUSÃO	88
	REFERÊNCIAS.....	90
	APÊNDICE A – Questionário de Avaliação de software.....	92
	APÊNDICE B – Carta de autorização	93

1 INTRODUÇÃO

Um grande tema que vem aumentando o seu uso na educação são os jogos educacionais. Não só os jogos físicos, mas com o advento dos computadores, os jogos computadorizados. Eles não só simulam uma realidade, como também podem criar um ambiente virtual. As tecnologias multimídias, a internet e a mobilidade (smartphones) têm aumentado mais ainda o seu uso na educação. Mas será que o professor pode criar seu próprio jogo educacional?

O tema deste trabalho irá tratar exatamente disto, a criação de um jogo simples que permita exercitar um assunto, neste caso trigonometria, por um único desenvolvedor, o próprio professor. Iremos criar um jogo de aventura para computador do tipo Role-playing Game (RPG), que cada vez mais tem sido utilizado no ensino de várias áreas.

Esta pesquisa se justifica diante da necessidade de se utilizar de novas metodologias mais motivadoras no processo ensino-aprendizagem, que não só o quadro e giz, na exercitação de matemática. Visto que a exercitação é um momento em que o aluno não consegue se motivar a fazer por muito tempo.

Como nosso objetivo é o desenvolvimento de um jogo, no decorrer do trabalho iremos discutir pontos importantes, sendo estes que irão permitir a criação e aplicabilidade do jogo. A citar

- CONHECER as plataformas de desenvolvimento de jogos.
- IDENTIFICAR os requisitos dos jogos
- COMPREENDER a programação utilizada em jogos computacionais
- AVALIAR os benefícios gerados pela criação do jogo.

Após o desenvolvimento do jogo, faremos uma avaliação sobre a qualidade do jogo por meio de um questionário técnico com o intuito de saber se os objetivos do jogo são claros, se é de fácil jogabilidade, etc. Também será feita uma abordagem qualitativa e quantitativa para verificarmos junto ao público alvo (os alunos) qual foi a percepção do jogo como uma ferramenta auxiliar na exercitação de trigonometria.

O tema já dispõe de uma grande bibliografia em português donde podemos destacar quatro autores: Marcatto(1996) com o livro Saindo do Quadro; Kishimoto com o livro O jogo e a educação infantil; Battiola (2000) com o livro Jogos por computador;

Grando e Tarouco com o livro “O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação”. Já para o desenvolvimento do jogo existe o próprio manual do RPGMaker , programa utilizado para o desenvolvimento do jogo, e diversos vídeos no YouTube.

Para conseguirmos criar um jogo educacional de computador iremos abordar, neste trabalho, alguns assuntos bastante pertinentes na seguinte ordem após a introdução.

No capítulo dois trataremos de caracterizar o que são jogos educacionais, sua diversidade e sua metodologia. Ainda neste capítulo falaremos dos jogos computadorizados e sua diversidade. Também falaremos dos jogos de RPG o que os torna tão interessante para o uso na educação e mais especificamente os RPGs digitais.

No capítulo três apresentaremos as plataformas de desenvolvimento utilizadas por pequeno e médio desenvolvedores. Faremos uma comparação das suas características, vantagens / desvantagens e preços, a fim de que o leitor possa escolher a sua própria. Também estaremos apresentando os recursos da plataforma que escolhemos para o desenvolvimento e o porquê da nossa escolha.

No capítulo quatro estaremos apresentando o momento da criação do nosso jogo. O enredo e seus personagens, um momento de pura abstração onde é necessário criar uma história verossímil que apresente uma aventura que nunca se repete cercada de combates e decisões que o personagem deverá tomar. Decisões que irão analisar não só conhecimento, mas também as virtudes do jogador, tais como, a bondade, o respeito e a sabedoria. A seleção das questões, o critério de dificuldade a sua implementação no enredo, como pontuar os acertos e erros permitindo ao professor verificar essa pontuação e em quais momentos elas serão apresentadas.

No capítulo cinco iremos apresentar um critério de classificação de softwares e avaliar o jogo de acordo os critérios de avaliação pedagógica quanto ao uso de jogos educacionais padronizado pelo Proinfo. E ainda estaremos realizando uma pesquisa de opinião junto a alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública de Nova Iguaçu. E em seguida a apresentação dos dados e sua análise.

E por fim faremos uma breve conclusão do nosso trabalho onde estaremos

abordando descobertas, dificuldades, colaborações e a conclusão propriamente dita.

2 O QUE SÃO JOGOS EDUCACIONAIS

De uma forma geral os jogos fazem parte de nossas vidas. Eles são dos mais variados tipos: Jogos de tabuleiro, jogos de equipes, jogos individuais. Mas como poderíamos definir o que vem a ser um jogo? De acordo Grando e Tarouco (2008 apud Piaget (1978)) nos diz que o jogo é uma simples assimilação funcional ou reprodutória, e com a interiorização dos esquemas o jogo passa a assumir uma relevância maior no processo de assimilação, favorecendo assim o processo de desenvolvimento mental cognitivo.”

Os jogos começaram a ser utilizados com o caráter educacional a partir do Renascimento. E desde então foram criados vários jogos no sentido de auxiliar a aprendizagem

O jogo educativo passa a ser visto como um recurso que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa e seu uso com fins pedagógicos conduz-nos para a importância da utilização desse instrumento nas situações de ensino e aprendizagem e de desenvolvimento infantil. (SPADA, ARLENE et al., 2008, p309)

A utilização de jogos na educação tem sido vista em várias áreas do conhecimento, dentre elas, com muita frequência a matemática. Talvez porque a forma que a matemática vem sendo ensinada gere pouco interesse pelos alunos. Assim os jogos podem, de certa forma, equilibrar esse interesse.

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. (BORIN, 1996, p. 9)

Mas será que todos os jogos são educacionais?

2.1.Características dos Jogos Educacionais

O jogo para ser educativo deve ser utilizado dentro de um contexto didático e orientado a fim de que ele venha estimular a construção de um conhecimento. Em

outras palavras o jogo deve abordar um assunto pertinente a uma ou mais disciplinas e deve ter os objetivos de aprendizagem nítidos para o educador de forma que o ato de jogar não seja mais importante que o ato de aprender. “Neste sentido, qualquer jogo empregado na escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico, apresenta caráter educativo e pode receber também a denominação geral de jogo educativo.” (KISHIMOTO, 1993, p. 22)

Assim o que irá determinar se o jogo é educacional ou não, é um planejamento pedagógico do educador para sua utilização correta para determinado objetivo de aprendizagem.

Para Cabral (2006) para que o jogo possa atingir toda a sua plenitude e realmente ser útil no processo educacional, é necessário levar em conta determinados aspectos, que são:

- Ser interessante e desafiador;
- Permitir que o aluno avalie seu desempenho;
- Favorecer a participação ativa de todos os jogadores durante o jogo

2.2. Softwares Educacionais

Os softwares ou programas são, de uma forma geral, uma sequência de linhas de programação escritas para serem traduzidas pelo computador e este possa realizar uma tarefa. Conforme ASCARI e SILVA (2010, p. 24) os softwares podem ser classificados de acordo o tipo tarefa que ele executa da seguinte forma:

- Básicos – São os sistemas operacionais que permitem gerenciar um computador. Exemplos: Windows, Linux, Jaguar, etc.
- Utilitário – São os que realizam algo para a computador. Exemplos: Antivírus, desfragmentador, compactador, etc.
- Aplicativos – São aqueles que realizam algo para o usuário. Exemplo: Word, Chrome, Excel, etc.

Por sua vez os softwares aplicativos podem ser utilizados como ferramenta de aprendizagem. E são comumente chamados de softwares educacionais (SE).

Costa e Oliveira (2004, p. 125) por exemplo, afirmam que "software educacional (SE) é aquele tipo de programa desenvolvido especialmente para

atividades de aprendizado, com o objetivo principal de permitir que alunos desenvolvam a aprendizagem de determinado conteúdo". Não obstante existem softwares que não foram criados com o intuito de serem utilizados para educação, mas podem ser educacionais. Como exemplo podemos citar a utilização do Microsoft Word que através do recurso corretor ortográfico permite ao educando aprender com os seus erros, pois este destaca as grafias erradas ou não reconhecidas.

Os SE podem, mais uma vez, se dividirem didaticamente em diversos tipos.

Vieira (2001) os classifica conforme seus objetivos pedagógicos, nas seguintes categorias: tutoriais, programação, aplicativos, exercícios e práticas, multimídia e internet, simulação e modelagem e jogos.

Sendo este último, normalmente, uma evolução natural dos jogos físicos. Eles podem simular jogos já existentes como um xadrez, ou podem ser totalmente inéditos como são os RPG¹.

Assim criou-se uma combinação dos atrativos dos jogos físicos com os recursos virtuais que o computador proporciona aumentando mais ainda a atratividade dos jogos.

Em muitos aspectos os jogos eletrônicos possibilitam um melhor ambiente de aprendizado. Os jogos permitem um ajuste de nível de dificuldade conforme as habilidades do jogador, provêm aos jogadores um feedback claro e imediato, e dá aos jogadores escolhas e controle sobre suas ações. Também despertam a fantasia e a curiosidade, além de oportunidades para colaborar, competir, ou socializar-se com os outros jogadores. (WANG, 2007, p4)

Outro motivo que torna os jogos eletrônicos fortes aliados no processo de ensino aprendizagem são os destacados por Passerino (1998 , p4) como algumas das características de bons jogos educacionais.

- trabalham com representações virtuais de maneira coerente.
- dispõem de grandes quantidades de informações que podem ser apresentadas de maneiras diversas (imagens, texto, sons, filmes, etc.), numa forma clara objetiva e lógica.
- exigem concentração e uma certa coordenação e organização por parte do usuário.

¹ É a sigla inglesa de Role-Playing Game, que em português significa "jogo de interpretação de personagens", é um gênero de videogames. Consiste em um tipo de jogo no qual os jogadores desempenham o papel de um personagem em um cenário fictício.

- permite que o usuário veja o resultado de sua ação de maneira imediata facilitando a autocorreção (afirma a autoestima do jogador) trabalham com a disposição espacial das informações, que em alguns casos pode ser controlada pelo usuário.
- permitem um envolvimento homem-máquina gratificante.
- têm uma paciência infinita na repetição de exercícios.
- estimulam a criatividade do usuário, incentivando-o a crescer, tentar, sem se preocupar com os erros

E Battaiola (2000) acrescenta que um bom jogo de computador é um sistema composto de três partes básicas:

- O enredo define o tema, a trama, os objetivos do jogo e a sequência do jogo.
- O motor do jogo, também conhecido pela denominação em inglês *game engine*, é o mecanismo que controla a reação do jogo em função das ações do usuário.
- A interface interativa controla a comunicação entre o motor e o usuário reportando graficamente um novo estado do jogo. Onde o sucesso de um jogo está associado à combinação perfeita destes componentes.

E cada uma destas partes precisam estar equilibradas no jogo. Por melhor que seja o enredo se a interface não for fácil e agradável para o jogador o jogo pode perder sua atratividade.

E por fim, Prensky (2012), classifica os jogos de computador nas seguintes categorias:

- Estratégia: são jogos idealizados com o objetivo de o usuário tomar decisões de grandes consequências.
- Simuladores: são, normalmente, jogos de âmbito tático, com uma visão em primeira pessoa. São jogos que, salvo os de ficção científica, buscam levar em consideração a física do ambiente, sendo seu principal objetivo a imersão do usuário no ambiente proposto.

- Aventura: é uma classe de jogos que combina ações baseadas em raciocínio e reflexo. O objetivo do jogador é ultrapassar estágios que envolvam a solução de enigmas e quebra-cabeças para chegar ao final do jogo.
- Infantil: são jogos que tem como público alvo as crianças e enfocam quebra-cabeças educativos ou histórias simples com o objetivo de divertir a criança. Estes jogos são caracterizados por imagens bonitas e coloridos, tendo visual próximo ao de desenhos animados.
- Passatempo: são programas simples, com quebra-cabeças rápidos e sem nenhuma história relacionada, cujo objetivo essencial é atingir uma pontuação alta. Os jogos de passatempo podem imitar jogos de tabuleiro (damas, xadrez, go, etc.), de cartas (poker, paciência, sete-e-meio, etc.) ou de qualquer outra forma de jogo onde o objetivo é simplesmente o entretenimento puro.
- Esporte: são programas que simulam esportes populares, como os jogos de futebol, futebol americano, vôlei, basquete, boxe, basebol, etc. O usuário comanda times inteiros.
- RPG (Role-Playing Game): são implementados em computador com o mesmo objetivo de um RPG convencional. Sua perspectiva é, normalmente, feita em primeira pessoa, apesar de atualmente estar se mudando esta tendência, pois os programas mais recentes são, em sua maioria, em terceira pessoa.

Aqui esclareceremos que jogos em primeira pessoa (FPS²) são jogos em que o jogador vê o jogo através da visão do personagem, e jogos em terceira pessoa (TPS³) o jogador vê o jogo como um observador externo. Nos jogos RPG para computador isto fica bem claro nas formas de batalha que antes eram de visão frontal e agora são de visão lateral.

² First-person shooter – Tiro em primeira pessoa

³ Third-person shooter - Tiro em terceira pessoa

2.3. Jogos de RPG na Educação

2.3.1. Jogos de RPG

O primeiro registro de jogos de RPG foi em 1974 com o jogo Dungeons & Dragons da empresa TRS, Inc. criado por Gary Gygax e David Arneson. Trata-se de um jogo onde cada jogador é um personagem que vivencia uma história e tem de tomar certas decisões. As decisões impostas pelo jogo são avaliadas por um dos jogadores que é denominado de Mestre. O mestre é responsável por contar a história que os personagens vivenciam, apresentando os desafios. Os desafios podem ser vencidos mediante a pontuação obtida no lançamento de um ou mais dados, junto com as informações contidas nas fichas discriminativas de cada personagem. Essa pontuação deve superar o valor determinado pelo mestre. Os personagens podem criar interações entre si o que torna cada jogo imprevisível e único.

Uma rodada de RPG chama-se aventura e seu coletivo chama-se campanha. No decorrer da campanha cada personagem pode ter suas habilidades aumentadas ou diminuídas, tais como: força, saúde, vida, experiência, etc.

O jogo Dungeons & Dragons tornou-se uma base para se criar vários outros jogos RPG no mesmo sistema de jogo. Essas criações podem ser feitas por um grupo de pessoas que tenham a aptidão de criar o enredo e o jogo. Como o exemplo a seguir.

Vídeo 1 - Jogando RPG s01e01 | Uma boa aventura começa na taverna | D&D 5.0



Fonte: ALVIN; GUERRA, 2016

Dentro dessa ideia de vivenciar um personagem existem algumas variações de RPG:

Livro jogo ou Aventura solo – Um livro faz o papel de mestre e só existe um personagem que se utiliza dos dados para tomar as decisões que são apresentados no livro.

Figura 1 - Ficha Aventura do jogo A Nave Espacial Traveller



Fonte: KATH, 2017

RPG eletrônico solo - uma evolução do livro jogo. No ambiente virtual o jogador controla o personagem e o computador simula o mestre, apresentando cenários e solicitando decisões. No computador o personagem principal é chamado de herói. O herói pode ter outros companheiros no decorrer da aventura. Os companheiros podem ter habilidades distintas entre si. O fator aleatório e as habilidades são muito importantes nos processamentos de batalha no jogo, onde o nosso herói e seus companheiros enfrentam outros adversários.

Um bom exemplo desse tipo de jogo é a série Final Fantasy criada por Hironobu Sakaguchi e desenvolvida pela Square Enique que dispõem de várias aventuras.

Figura 2 - Jogo RPG Eletrônico - Final Fantasy



Fonte: NINTENDO, 2016

Live-Action RolePlaying, (Ação ao vivo) – O jogador vivencia o personagem e utiliza o cenário local para simular o cenário do jogo. É onde os jogadores criam um teatro par suas representações.

Figura 3 - RPG do estilo Live action



Fonte: RALFHUELS, 2014

Massively multiplayer online roleplaying games (MMORPGs)⁴ - São os jogos de computador baseados em RPG que podem ser jogados em rede e com vários jogadores. Estes jogos eletrônicos são os mais parecidos com os RPGs de tabuleiros.

⁴ Massive Multiplayer Online RPGs - Jogos de Interpretação Online Massivos

Eles utilizam um computador e programa servidores e os jogadores utilizam computadores e programa clientes e reúnem pessoas de várias localidades. Mas existem jogos que dispensam os programas clientes e podem ser jogados grátis via internet, como é o caso do jogo Naruto.

Figura 4 - Tela de entrada do jogo Naruto online.



Fonte: OASIS GAMES LIMITED, 2011

2.3.2.RPG na Educação

Além de todas as características associadas ao uso de jogos e de computadores na educação. Vejamos algumas características do uso dos jogos de RPG que o tornam uma excelente ferramenta educacional. Como as destacadas por Grando , Tarouco (2008 ,p7):

- **Socialização:** Devido aos participantes conversarem entre si e com o mestre (Narrador/Professor), trocando informações e relatando as ações de seus personagens. Todos desta forma elaboram uma história.
- **Cooperação:** Para que o indivíduo seja bem-sucedido mediante os desafios propostos pelo Narrador (coordenador) da história, ele precisará cooperar com os jogadores para que juntos concluem a atividade.
- **Criatividade:** Cada um dos participantes desenvolve sua criatividade

ao se imaginar na história e ao decidirem como os seus personagens reagem e resolvem os desafios das histórias. Eles também podem criar seus personagens, históricos e personalidades.

- Interatividade: Os jogadores estão constantemente interagindo entre si e com o mestre. Atividades interativas comprovadamente levam a uma maior fixação de conteúdo do que atividades expositivas.
- Interdisciplinaridade: Uma única história pode abordar temas de várias disciplinas harmonicamente. No exemplo proposto acima, a história pode abordar elementos de História (a época em que se passa a história), Geografia (o local da história, atividades humanas) e Biologia (conhecimentos de botânica da curandeira, Ecologia para o caçador). Outros elementos podem ser adicionados. Por exemplo. Uma outra história pode abordar um disparo de canhão contra um navio inimigo. A trajetória do tiro versus a velocidade de deslocamento do navio aborda elementos de Física e Matemática, além de História.

Vejamos agora o que outros autores falam da utilização do RPG na educação:

- Higuchi (2000, p. 190), afirma que “O RPG, como o nome diz, é um jogo [...] Nenhum outro jogo pode representar com tantos detalhes o mundo, seus moradores e suas particularidades”, o que permite simular um ambiente multidisciplinar permitindo, através do construtivismo, novas descobertas.

- Marcatto (1996, p. 50) intensifica: “O RPG pedagógico procura estimular a participação do aluno como agente de seu próprio aprendizado”. O simples fato do aluno vivenciar o momento da descoberta do saber cria um gancho mnemônico muito mais forte.

Ainda, Marcatto (1996, p. 48-49), diz que “com uma simulação como o RPG, podemos demonstrar mais facilmente o que será útil na aplicação do conteúdo. O aluno estudará para obter maior ganho [...]” o que torna a aula muito prática.

De acordo Marcatto (1996) existem vários jogos de RPG que podem ser utilizados em diversas áreas, a citar:

- Biologia - Circulação Sanguínea

- Cidadania e Participação - O Julgamento
- Educação Artística - Reciclagem de Papel
- Educação Física - Os Gladiadores
- Educação Religiosa - Uma Reunião do Outro Mundo
- Educação Sexual - Fazendo Amizades
- Física - Ataque Aéreo
- Geografia - Vulcões e Regiões Vulcânicas
- História - Palmares, um Sonho de Liberdade
- Línguas - Intercâmbio Cultural
- Matemática - A Corrida das Frações
- Português - Os Preservadores da Memória
- Psicologia - Consciência
- Química - Fracionamento de Misturas

Como se pode ver o potencial que os jogos de RPG apresentam na educação é muito grande, assim como a quantidade de pessoas que se interessam por RPG.

3 PLATAFORMAS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS.

As plataformas de desenvolvimentos de jogos são mais conhecidas pelo nome de *engine* ou motores de jogos. São os *engines* que dão identidade aos jogos. Exemplo. O RPGMakers é um *engine* que cria jogos apenas em duas dimensões e permite criar jogos de pouco volume para computadores e grande volume para celulares com personagens de média resolução. Para Dias(2017,p3) “O motor de jogo é o programa de computador utilizado na confecção dos jogos digitais. É no motor de jogo que o desenvolvimento é feito, unindo arquivos de áudio, imagens e modelos 3D para criar os diversos cenários e ambientes do jogo.”

Assim antes de decidir qual engine você irá utilizar é bom conhecer suas características.

Para Ward(2006) os engines podem ser classificados conforme o nível da linguagem de programação em três tipos:

1. Desenvolvimento próprio “Roll-your-own” (Nível mais baixo).
Exemplo: OpenGL⁵ e DirectX⁶
2. Praticamente prontos “Mostly-ready” (Nível médio). Exemplo: OGRE e o Genesis3D
3. Arraste e solte “Point-and-click” (Altíssimo nível). Exemplo: GameMaker, RPGMaker, Torque Game Builder, e Unity3D

Pela ordem da numeração quanto mais alto o número mais fácil é programar e mais limitada a programação por se limitar aos recursos disponíveis do engine.

3.1.Análise das Plataformas

De acordo Dias(2017) deve-se ter atenção nos seguintes critérios ao se escolher um engine para uma pessoa desenvolver um jogo:

- Rapidez no desenvolvimento.

⁵ Open Graphics Library é uma aplicação para desenvolvimento de jogos em 3d

⁶ DirectX é uma coleção de aplicações para desenvolvimento de jogos que tratam de tarefas relacionadas a programação de jogos para o sistema operacional Microsoft Windows

- Facilidade na configuração dos controles do jogador.
- Possui boa documentação e uma comunidade ativa de usuários.
- Fácil utilização.
- Possibilidade de distribuição em múltiplas plataformas

É lógico que a classificação acima tem menor importância em função se a equipe de desenvolvimento for grande em função da especialização de cada membro da equipe.

Abaixo, apresentaremos alguns engines destacando algumas de suas principais características, como recursos gráficos, linguagem de programação, nível de conhecimento para manuseio e se suas versões são gratuitas ou pagas.

Quadro 1 - Características dos engines

Engine (nível)	Características
Construct 2 (iniciante)	Criação por arraste e solte. Programação por scripts específicos. Jogos em 2D, multiplataforma (Web (HTML 5), Wii U, iOS, Android, Windows Phone 8, Blackberry 10, Windows, Mac OS X, Linux, Firefox Marketplace, Tizen, Facebook, Chrome Web Store, Amazon Appstore). Baseado em HTML5. Possui uma versão gratuita e duas versões pagas: a Personal License e a Business License.
Game Maker: Studio (iniciante para intermediário)	Criação por arraste e solte. Já traz fontes, texturas, sons e músicas. Jogos em 2D. Permite criar novas programações através da ferramenta Game Maker Language. Multiplataforma (iOS, Android, Windows Phone, Tizen, HTML5, Windows 7, Windows 8, Mac OS, Ubuntu Linux, Android). Disponível em quatro versões sendo a mais simples grátis. Pode rentabilizar o seu jogo com anúncios

RPG Maker (iniciante para intermediário)	Criação por arraste e solte. Já traz algumas opções de personagens, texturas, sons e música. Jogos em 2D. Permite criar personagens e programações além de utilizar diversos scripts já elaborados. Multiplataforma (Windows, IOS, Android e HTML5). Todas as versões são pagas.
Unreal Engine (Avançado)	Criação por C++ podendo ser programado por um recurso chamado Blueprint que evita as linhas de programação. Jogos em 2D e 3D. Multiplataforma (PCs: Microsoft Windows, Linux e Mac OS, Dreamcast, GameCube, Wii, Wii U, Xbox, Xbox 360, Xbox One, PlayStation 2, PlayStation 3, Playstation 4). Disponível em apenas uma versão não paga. Mas quando vender ou monetizar seu jogo deverá pagar royalty (5% após 3.000 dólares) para Epic Games.
Unity3D (Avançado)	A Unity é um programa com várias funcionalidades, que permite ao usuário fazer desde jogos simples até jogos de última geração. Desde ambientes 3D como bibliotecas virtuais, até aplicativos multiplataformas (27 plataformas). Aceita programação em três linguagens (Boo, JavaScript e o C#) e programação por fluxo se for instalado o PlayMaker. Trabalha com realidade aumentada e realidade virtual. Disponível em quatro versões sendo a mais simples grátis. Um grande acervo de complementos como textura, scripts, sons e etc para ser comercializado.

Fonte: Autor, 2017.

Existem outros engines mas nosso objetivo não é exaurir o assunto e sim dar um breve panorama dos engines mais utilizados.

Mas o quadro acima pode não é suficiente para escolher o melhor engine para a criação de um jogo por uma única pessoa. Para a escolha do engine a ser utilizado neste trabalho foram levados em conta os seguintes fatores.

- O autor já haver trabalhado com o RPG Maker nas versões mais antigas.
- A versão atual RPG Maker MV estar em português.
- Haver uma grande disponibilidade de vídeo aulas sobre a utilização deste engine.
- Apresentar uma boa resolução de vídeo para jogos em PC.
- A disponibilidade de vários scripts, sons, atores, grátis na internet.
- A existência de vários fóruns e blogs que tratam sobre o assunto.
- O grande interesse em jogos do tipo RPG que tem se observado através de inúmeros trabalhos, tanto à nível de graduação como de pós-graduação que tratam sobre o assunto.

3.2.RPG Maker MV

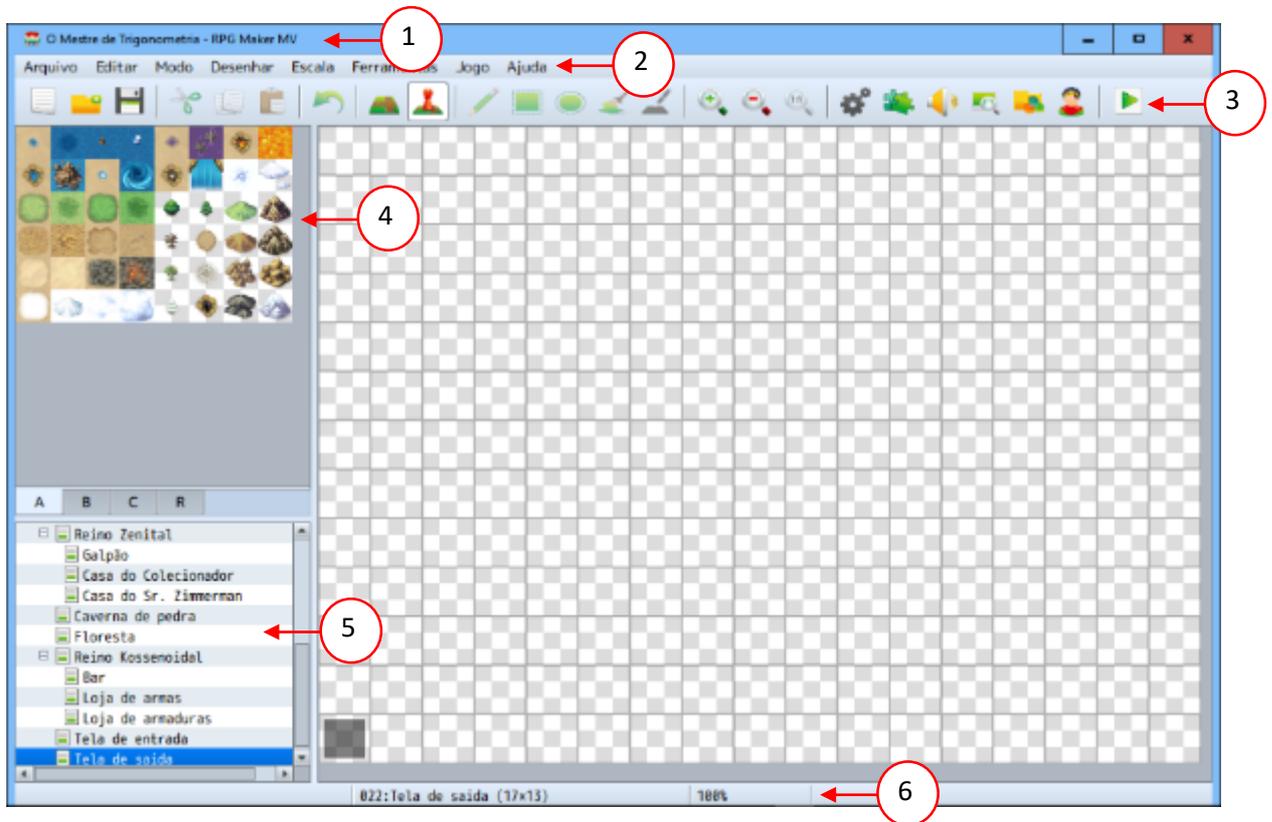
3.2.1.Conhecendo os Recursos

Neste tópico iremos abordar alguns recursos disponibilizados no programa RPG Maker MV, visando mostrar suas potencialidades do mesmo. Aqui não temos a intenção de esmiuçar a utilização dos recursos, pois estes podem ser complementados através da ajuda que existe dentro do programa.

Inicialmente devemos deixar claro que a criação de um bom jogo começa com a criação de uma boa história. No desenvolvimento de um jogo são feitos alguns esboços de todo o jogo para sua elaboração na plataforma de desenvolvimento ou engine, neste caso o RPGMaker MV.

Em seguida veremos a área de trabalho de programa.

Figura 5 - Área de trabalho do RPG Maker MV



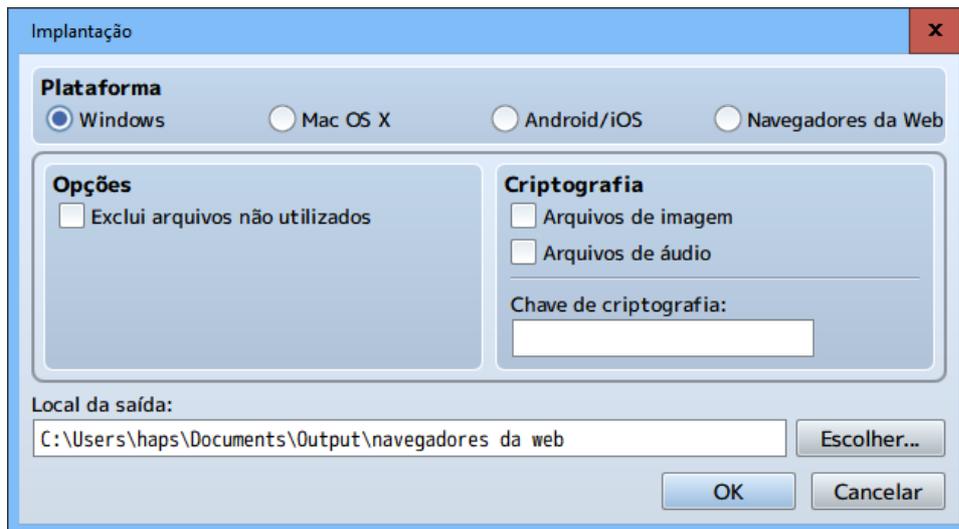
Fonte: Autor, 2017

- 1 – Barra de título.
- 2 – Barra de menu.
- 3 – Barra de ferramentas.
- 4 – Caixas de Tileset
- 5 – Caixa de navegação de mapas
- 6 – Barra de status.

A interface do programa se parece com a maioria dos programas da plataforma Windows o que facilita bastante a adaptação de novos usuários.

O primeiro passo é criar um novo projeto, no primeiro botão da barra de ferramenta. O projeto é um conjunto de arquivos onde serão gravados toda lógica de programação do jogo, os personagens, os mapas, as imagens, os sons e os vídeos que farão parte do jogo e serve apenas para criar o jogo. O projeto pode ser levado ao usuário em diferentes plataformas para que possa ser jogado, como se pode ver na janela de diálogo abaixo.

Figura 6 - Plataformas de implantação do jogo.



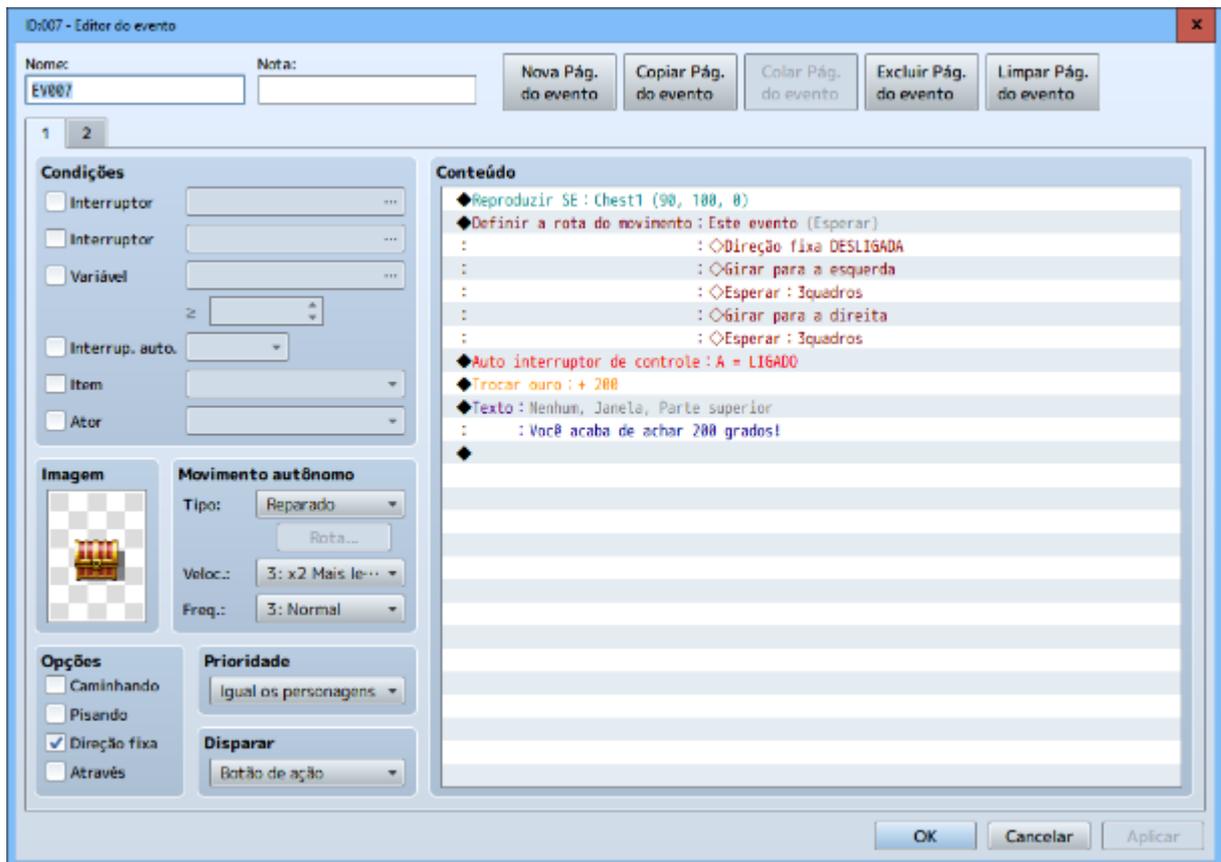
Fonte: Autor, 2017

Apesar do programa apresentar estas quatro opções de implantação, ele, na sua forma básica, só permite criar um jogo pronto para a plataforma Windows. Para as outras plataformas são necessários outros recursos para a sua implantação.

Na sequência devemos construir os mapas. Os mapas são muito importantes pois grande parte da programação utiliza pontos de referência no mapa para dar início a um evento⁷. Como exemplo de um evento podemos citar um dos mais comuns que é a localização de um item escondido no mapa.

⁷ Evento é a sequência de comando dentro de uma programação.

Figura 7 - Exemplo de um evento



Fonte: Autor, 2017

Neste evento quando o personagem tocar no baú irá tocar um som, o baú irá se abrir, o personagem irá receber 200 grados e aparecerá uma mensagem na tela informando “Você acaba de receber 200 grados”.

Para construção de um mapa qualquer você dispõe dos Tiles que são pequenos azulejos que permitem a criação de diversos tipos de mapa. Os Tiles mudam de acordo o ambiente que você deseja criar. Na sua configuração inicial pode ser:

- Sobre o mundo – assoalho básico
- Fora - Construções externas sobre o assoalho básico
- Dentro - Construções interna sobre o assoalho básico
- Calabouço – Construções de calabouços
- FC dentro – Construções e moveis de dentro de uma instalação
- FC fora - Construções e moveis de fora de uma instalação

Figura 8 - Definições dos Tilesset



Fonte: Autor, 2017.

Os azulejos podem ser de sete tipos diferentes, como se vê na figura acima, para que o personagem possa interpretar o azulejo de acordo com a figura que ele traz. Dessa forma se o azulejo for uma rocha o personagem não deve passar, se for um piso de madeira poderá passar. Essas configurações podem ser mudadas de acordo a conveniência do jogo.

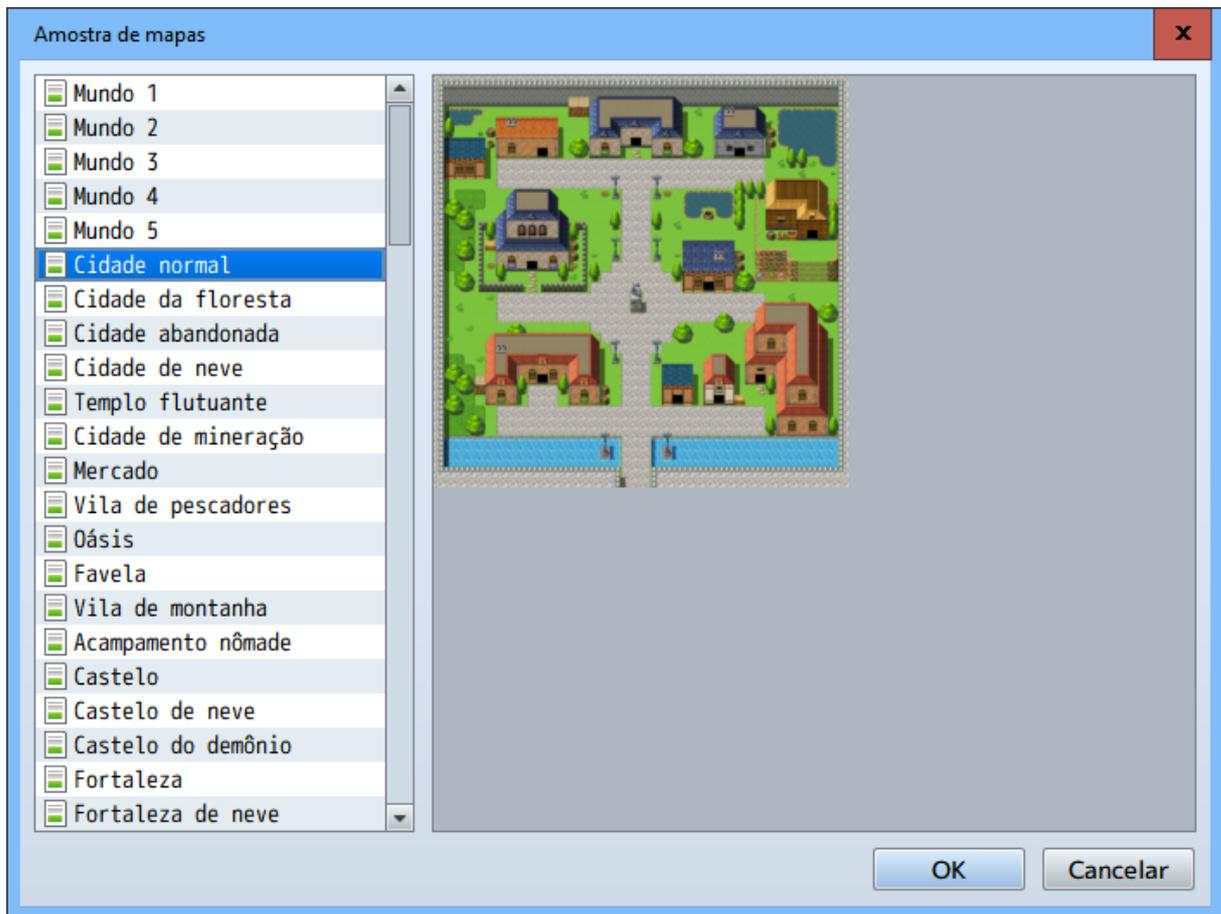
Figura 9 - Exemplo de um mapa



Fonte: Autor, 2017

O programa também facilita bastante a criação de mapas pois ele apresenta alguns mapas já previamente construídos para serem utilizados ou alterados de acordo a necessidade do jogo.

Figura 10 - Mapas já criados que podem ser utilizados



Fonte: Autor, 2017

Outro momento da criação é a construção dos personagens. O programa já traz alguns personagens padrões. Mas também é possível se criar seu próprio personagem do zero, definindo sua forma, habilidades, força e saúde.

Figura 11 - Atores padrão do RPG Maker MV



Fonte: Autor, 2017

Cada um dos quatro atores padrão do programa tem uma classe específica que define suas habilidades, saúde, ataque, defesa, ataque máximo, defesa máxima, agilidade e sorte. Estes parâmetros são importantes para definir o comportamento do ator durante o jogo e em especial em um combate e em passagem de nível. Não obstante todos os parâmetros podem ser alterados.

Figura 12 - Classes dos atores

The screenshot shows a game editor interface for character classes. On the left, a list of classes includes Herói (0001), Guerreiro (0002), Mago (0003), and Padre (0004). The main area is divided into several panels:

- Configurações gerais:** Shows the class name 'Herói' and an EXP curve '[30, 20, 30, 30]'.
- Curvas de parâmetro:** Contains eight graphs for HP máximo, MP máximo, Ataque, Defesa, Ataque M., Defesa M., Agilidade, and Sorte.
- Habilidades para aprender:** A table with columns 'Nível', 'Habilidade', and 'Nota'. It lists 'Lv 1 Curar' and 'Lv 1 Faísca'.
- Traços:** A table with columns 'Tipo' and 'Conteúdo'. It lists various traits like 'Parâmetro Sp Taxa do alvo * 100%', 'Ex-parâmetro Taxa de acerto + 95%', 'Ex-parâmetro Taxa de evasão + 5%', 'Ex-parâmetro Taxa crítica + 4%', 'Ad. tipo habil. Mágica', 'Equipar arma Espada', 'Equipar armadura Armadura geral', 'Equipar armadura Armadura leve', and 'Equipar armadura Escudo pequeno'.

Fonte: Autor, 2017

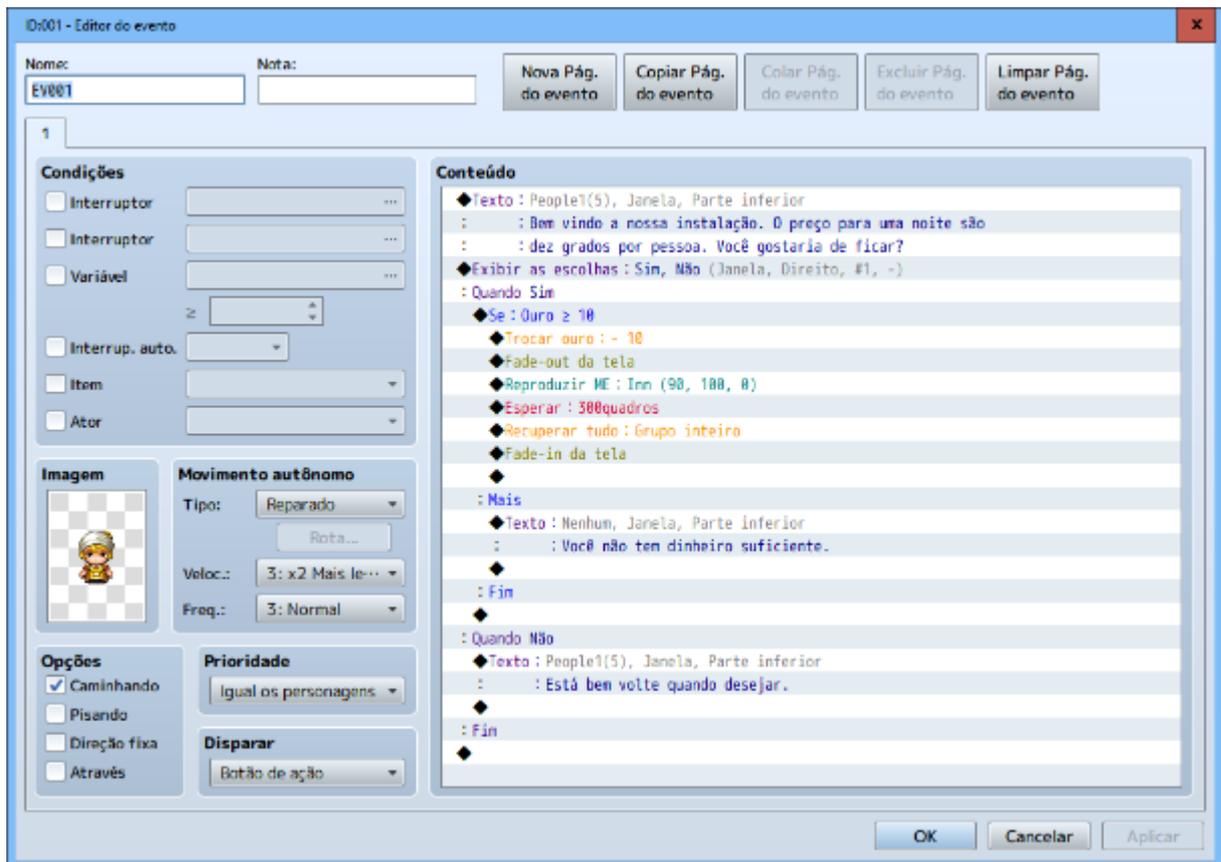
Neste tipo de RPG apenas o personagem principal toma todas as decisões e os outros atores podem acompanhá-lo para colaborar nas decisões do personagem principal com as suas características. Exemplo se o personagem principal for um padre ele não terá as habilidades de um guerreiro logo em um combate se ele estiver sozinho terá mais dificuldades que quando acompanhado de um guerreiro.

Se já temos a estória, se já construímos os mapas e definimos os atores só falta programar os eventos que irão acontecer no decorrer da estória. Os eventos são a parte mais trabalhosa do processo devido a quantidade de variáveis que são criadas no decorrer do jogo.

Para se criar os eventos, existe um painel específico com diversos recursos de programação. A programação pode ser feita toda em altíssimo nível, ou seja, em linguagem muito parecida com a falada. Mesmo com a linguagem toda em português ainda é necessário um conhecimento básico das estruturas de programação para se trabalhar com variáveis, com estruturas condicionais e laços.

Vejamos, então, a tela do editor de eventos.

Figura 13 - Janela de diálogo do editor de eventos



Fonte: Autor, 2017

Um evento pode estar associado a um objeto, fixo ou móvel, ou a uma variável ou a um interruptor. Na figura acima temos um evento associado a um personagem não jogável.

Para se escrever o conteúdo do evento o programa obriga a utilizar um recurso onde se pode acessar todos os comandos. Esse recurso é muito bom pois evita-se erros de sintaxe de escrituração de comando, tais como: Se abrir uma condicional e não fechar. Utilizar uma variável literal com funções numéricas e etc.

Figura 14 - Tela 1 de comandos de eventos



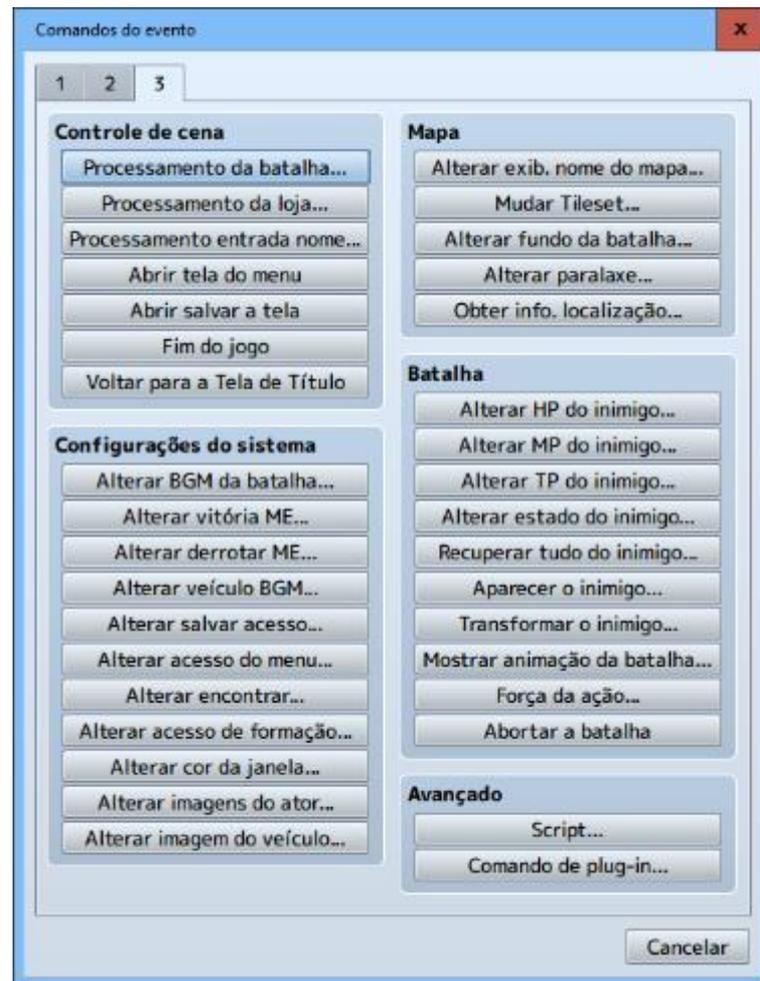
Fonte: Autor,2017

Figura 15 - Tela 2 de Comandos de eventos



Fonte: Autor,2017

Figura 16 - Tela 3 de comandos de eventos

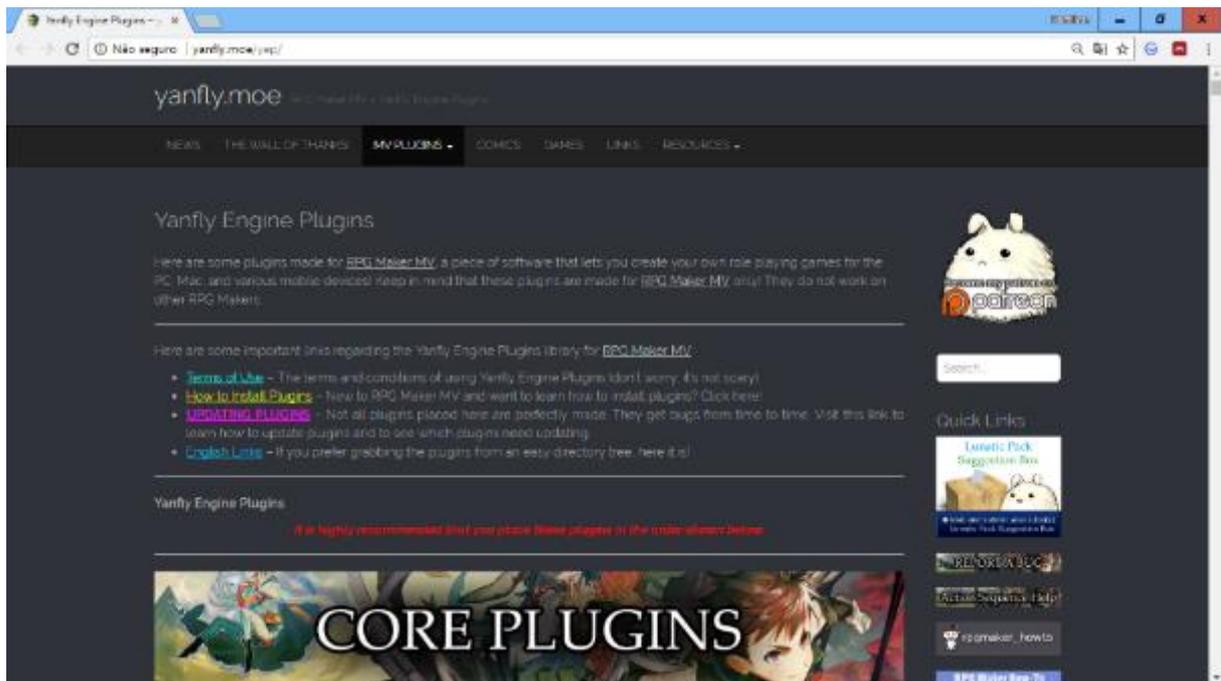


Fonte: Autor,2017

Os comandos foram distribuídos em três guias e estas em grupos. Os comandos permitem alterar o comportamento do personagem tal como aumentar ou diminuir sua força, iniciar uma batalha, chamar recursos de vídeos, imagens, sons, colocar efeitos na tela e realizar programações através de scripts.

Os scripts permitem realizar tarefas que alteram a configuração padrão do jogo, tais como alterar a resolução do jogo, alterar as informações mostradas nas batalhas. Eles uma vez criados podem ser utilizados em qualquer projeto inserir no projeto e ativá-lo. Existem sites que criam scripts para ser colocado no RPG. Sendo o Yanfly, o mais conhecido.

Figura 17 - Site do Yanfly



Fonte: (YANFLY, [s.d.])

E finalmente abordaremos a ferramenta “Banco de Dados”.

Figura 18 - Ferramenta Banco de dados



Fonte: Autor, 2017

Esta ferramenta é muito importante quando se deseja aumentar os recursos do jogo ou mudar o funcionamento do jogo. Através dela é possível de adicionar, modificar ou retirar recurso. Como exemplo podemos ver na figura acima que foram adicionados mais nove outros atores além dos quatro atores padrão do jogo.

4 O JOGO – O MESTRE DE TRIGONOMETRIA

4.1.Desenvolvendo a Estória.

Nosso jogo se desenvolve na baixa idade média, período de renascimento comercial e urbano, o nosso herói que será vivenciado por um único jogador deverá tomar decisões que podem mudar todo o desenrolar da sua aventura, o que caracteriza os jogos de RPG

Assim a trama da estória do nosso jogo começa com um roubo de alguns itens na casa do nosso herói, Lorde Caio, distinto morador do Reino de Akademian. Os itens roubados foram três:

- A Caneta Pi;
- A Tabua Trigonométrica;
- O Caderno de Fórmulas.

E cada item foi levado para um reino vizinho. Sendo eles:

- Reino Azimutal (Caderno de Fórmulas);
- Reino Kossenoidal (Caneta Pi);
- Reino Zenital (Tábua Trigonométrica);

Estas informações são apresentadas na tela de introdução e essa ainda sugere que o nosso herói deve pedir ajuda de uma valente guerreira de nome Keyla.

Após a tela de introdução, o primeiro cenário é a casa do nosso herói. É uma grande casa onde ele se apercebe do roubo e parte à procura da guerreira Keyla. Já na sua casa ele poderá encontrar recursos para sua busca. Existe dinheiro guardado em um baú, uma armadura e uma espada guardada em um armário e ainda uma caneca especial, chamada caneca de Salomão, guardado no armário da cozinha. Mas ele só irá pegá-los à medida que interage com os NPC⁸.

Para o dinheiro, ele receberá a dica na igreja pelo clérigo da cidade, para a armadura e a espada, ele receberá a dica na loja de itens, pela Keyla, e para caneca receberá a dica dele mesmo na floresta.

⁸ NPC - Um personagem não jogável/manipulável (em inglês: non-player character ou NPC) é um personagem de qualquer jogo eletrônico que não pode ser controlado por um jogador, mas se envolve de alguma forma no enredo de um jogo. Ele exerce um papel específico cuja finalidade é a simples interatividade com o jogador

Após o nosso herói achar a Keyla, o dinheiro, a armadura e a espada, ele sai do Reino de Akademian para os outros reinos em busca dos seus pertences.

O nosso herói, apesar de já ter visto o mapa de Trigonometria, pois se encontra na sua sala, desconhece os perigos que cada reino traz. Por isso a guerreira Keyla tem um importante papel no jogo, pois além de ajudá-lo nos combates, ela apresenta dicas de onde ir e o que fazer em determinados locais do jogo.

Os reinos se encontram separados por acidentes geográficos conforme o mapa da figura.

Figura 19 - Mapa do Mundo de Trigonometria



Fonte: O autor

Cada reino tem suas características que podem ser percebidas por suas estruturas e pelos tipos de personagem que os habitam.

A passagem de um reino para outro é controlada por personagens que irão apresentar questões de trigonometria para testar nosso herói. Caso ele acerte, a

passagem será liberada e ele ganhará uma pérola branca, caso ele erre o personagem apresentará a dica de resolução e nosso herói ganha uma pérola negra. Essas pérolas brancas e negras permite verificar a quantidade de questões e quantas foram respondidas correta e erradamente respectivamente. A cada vez que o nosso herói pede para passar uma nova pergunta será apresentada, sendo o número máximo de respostas erradas igual a quatro. Após quatro erros o personagem irá impedir a passagem do nosso herói. Mas se o nosso herói errar todas as perguntas dos três personagens que controlam as passagens irá aparecer um outro personagem para ajudá-lo. Trata-se da deusa Themis, deusa da justiça. Ela irá ajudar nosso herói passando-o para outro lado do Reino de Akademian para que ele possa fazer justiça. Mas o que o nosso herói não sabe, inicialmente, é que um dos critérios para ele reaver seu caderno de fórmulas é ele haver respondido no mínimo dez perguntas de forma correta, que são apresentadas pelos controladores de passagem.

Existem cinco personagens que controlam as passagens:

- O Grumete que controla o porto isolado de Akademian.
- O Alfandegário que controla a ponte cheia de monstros que liga o Reino de Akademian com os Reinos Zenital e Kossenoidal.
- Beta e Zeta , dois anciões que controlam a entrada leste e oeste da floresta, respectivamente.
- O Comandante do porto a sudoeste que guarda um navio do rei de Akademian.

O mundo de trigonometria é composto de:

O reino do nosso herói, o Reino de Akademian, um reino onde moram estudiosos e clérigos.

O reino mais à leste é o Reino Azimutal, um reino gelado eilhado, habitado por pessoas frias e muito guerreiras. Estas evidências podem ser percebidas pela ausência de personagens nas ruas e nos diálogos com os NPC

O reino à oeste é o Reino Zenital, um reino de pessoas ricas, organizado e isolado, com acesso apenas pelo ar. Um reino muito bem estruturado cheio de moradores abastados.

O reino à sudoeste é o Reino Kossenoidal, um reino quente cheio de mercadores e cercado pelo mar.

A Floresta e a caverna de pedras.

O Reino de Akademian é composto da casa do herói, de uma loja de itens, de uma igreja e de uma escola. E conta com os seguintes NPC: uma estudante, um guarda, cavalos e galinhas. Na loja de itens o nosso herói poderá comprar itens e deverá encontrar a guerreira Keyla, que irá ajudá-lo a recuperar seus pertences. A Keyla é importante na recuperação dos pertences porque ela é uma guerreira experiente e irá ajudá-lo nos combates e colaborar com seu conhecimento. Não obstante, o herói poderá realizar sua missão sem a ajuda da Keyla. Na igreja, um lugar de oração, ele poderá comprar a água da sabedoria que é uma pequena poção e receber a informação de onde ele pode encontrar dinheiro, caso ele ainda não o tenha achado. E, finalmente, a escola, que está fechada.

O Reino Azimutal conta uma casa abandonada, uma loja de itens e uma loja de armas. E ainda tem os seguintes NPC: um bandido, um morador e um carneiro. Na casa abandonada nosso herói poderá enfrentar um combate de vida ou morte para reaver seu caderno de fórmulas, na loja de itens e na de armas os vendedores não irão colaborar na missão do nosso herói, irão apenas cumprimentá-lo. A ajuda de Keyla no combate da casa abandonada poderá fazer a diferença entre viver ou morrer. A função dos NPC é apenas humanizar o cenário e dar dicas de onde está o ladrão que o nosso herói procura.

No Reino Zenital encontraremos um galpão dormitório, a casa de Zimmerman, a casa do colecionador e ainda os seguintes NPC: um clérigo, uma criança, um zelador, uma idosa e galinhas. No galpão dormitório o nosso herói poderá descansar e recuperar suas forças, por um pequeno custo. Na casa de Zimmerman ele poderá deixar o Sr. Zimmerman que gentilmente irá doar o seu dirigível. E, finalmente, na casa do colecionador ele poderá reaver sua tábua trigonométrica, caso ele tenha dez pérolas brancas. Caso não as tenha, poderá voltar aos controladores de passagem para conseguir mais pérolas brancas. Os NPC servem apenas para humanizar o cenário.

O Reino Kossenoidal está estruturado com uma taberna, uma loja de armas e uma loja de armaduras. Seus NPC são: um batedor de carteira, uma sedutora vendedora de poção, uma florista e três cachorros. Na taberna ele encontrará dois personagens que não gostam de conversar, uma garçonete, a dona da taberna e uma

mulher oferecendo companhia. Na loja de armadura, além do vendedor, ele irá encontrar um rapaz que deseja ser um grande cavaleiro e pede uma doação para que ele possa comprar um elmo. Esse rapaz é importante porque somente se o nosso herói decidir doar é que ele irá achar mais um dos seus pertences. Caso isso ocorra o rapaz irá dar a dica de quem poderia estar vendendo coisas roubadas. E finalmente na loja de armas temos o vendedor que além de vender armas poderá ou não lhe oferecer um item que o nosso herói está procurando, sua caneta Pi. Nesse reino o nosso herói deverá reunir não apenas conhecimento de trigonometria, mas também benevolência com o próximo para reaver sua caneta. A benevolência lhe dará a dica de onde está a caneta e sabedoria, na loja de arma, a sabedoria ao responder à pergunta de forma correta fará que o vendedor lhe devolva a caneta. O batedor de carteira irá lhe furto dez gradus somente se o nosso herói se encontrar com ele.

Além dos reinos já citado temos a floresta que é uma passagem alternativa entre o Reino de Akademian e o Reino de Zenital. A floresta traz alguns perigos em forma de batalhas que se forem vencidas irão aumentar a riqueza a e experiência do nosso herói. A citar: logo que entra na floresta um primeiro combate com um musgo verde e outros três combates; uma planta carnívora, um enxame de abelha e um Minotauro, que poderão ou não se apresentarem dependendo da escolha do caminho que o nosso herói tomar. Mas também temos uma fonte de água onde poderão saciar sua sede se nosso herói tiver sua caneca de Salomão. E ainda um NPC que é um rato, este rato se for chutado irá mordê-lo e o nosso herói poderá escolher se deseja lutar com o rato.

E por fim temos a caverna de pedra. A caverna de pedra é uma passagem escondida em forma de labirinto a qual os moradores do Reino Zenital utilizam para pousarem seus dirigíveis. No seu interior encontraremos um personagem acidentado, o Sr. Zimmerman, morcegos hematófagos, um ser do submundo que vende uma poção ardente. Nesta caverna nosso herói terá que tomar uma decisão que poderá lhe ajudar a acessar o Reino de Zenital. Caso ele ajude o Sr. Zimmerman a voltar para sua casa ele poderá este irá ceder o seu dirigível, esta decisão também irá lhe ajudar a saber o caminho correto para acessar o dirigível e evitará o contato com os morcegos hematófagos.

Desta forma nosso jogo precisa de um herói que reúna espírito de equipe,

conhecimento de trigonometria e um bom coração para que ele possa ter êxito na sua missão.

4.2. Selecionando as Questões

Inicialmente foi delimitado o assunto de trigonometria. As relações básicas de seno, cosseno, tangente e a relação entre os lados de um triângulo retângulo, visto que este é um jogo inicial.

Uma vez delimitado o assunto, procuramos no acervo de questões de vestibular que se encontram na internet de diversas instituições de ensino. Foram selecionadas um total de trinta e três questões. Essas questões foram colocadas no jogo em cinco locais que o nosso herói poderia passar. E elas são apresentadas ao jogador para que ele possa passar livremente pelo local por um controlador de passagem. Outras questões estão no jogo, mas não foram utilizadas, foram deixadas para um recurso adicional.

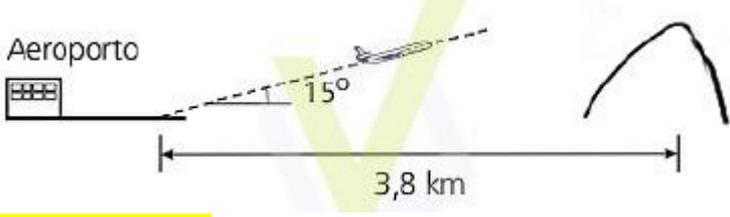
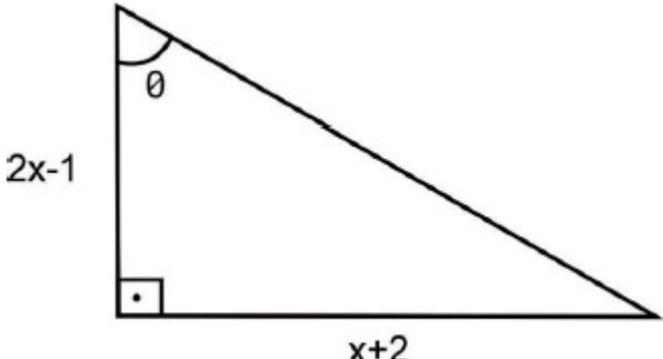
O critério de passagem é da seguinte forma: o controlador apresenta uma pergunta e as opções de resposta, caso o personagem acerte, poderá passar. De outra forma o controlador dá uma dica de como resolver a questão errada. Caso o personagem ainda deseje passar, o controlador irá apresentar-lhe uma nova questão. Contudo, se o personagem errar quatro perguntas de um controlador, ele irá bloquear a passagem.

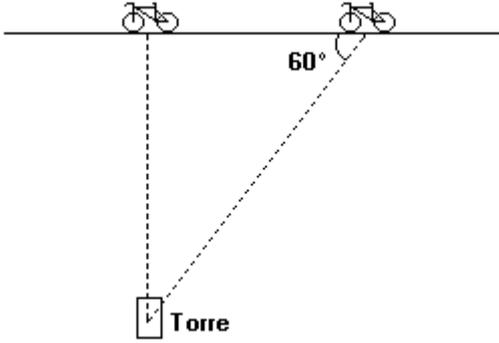
Assim se pensou em colocar questões mais fáceis nos controladores mais próximos e, na medida que o personagem avance no mapa, outras perguntas mais difíceis serão apresentadas.

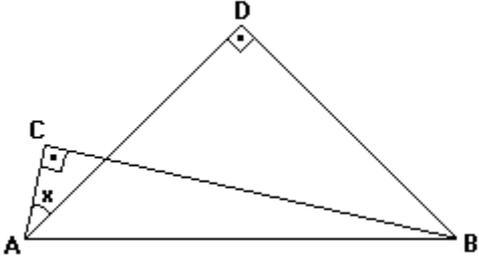
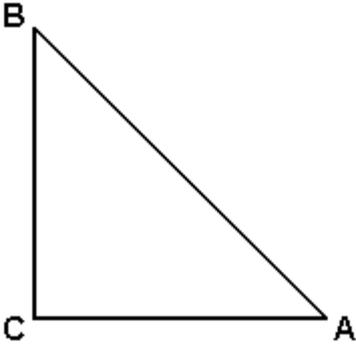
Mas como classificar as questões em grau de dificuldade? Para isso as questões foram resolvidas pelo autor e anotado o tempo de resolução de cada questão e quanto menor o tempo, supostamente, mais fácil era a questão. Conforme se vê no quadro abaixo.

Quadro 2 - Questões selecionadas ordenadas por tempo de resolução

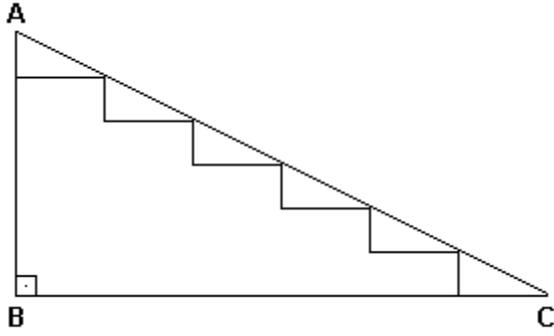
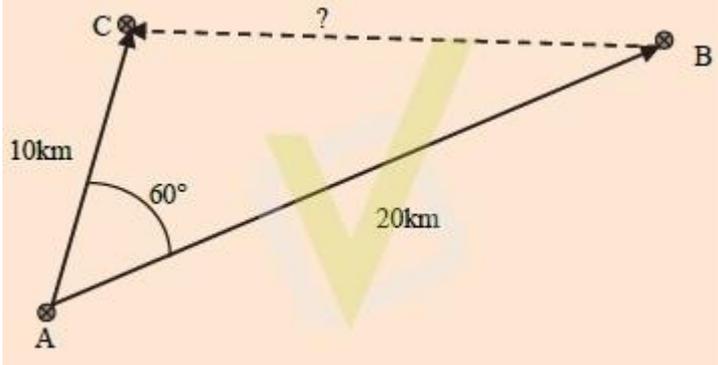
Tempo	Pergunta	Controlador
0'45"	26) (UNICAMP 2013) Ao decolar, um avião deixa o solo com um ângulo constante de 15° . A 3,8 km da cabeceira da	A

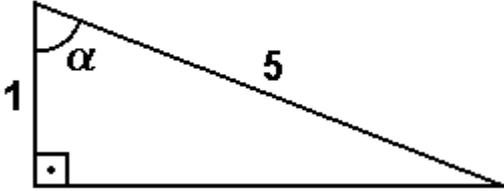
	<p>pista existe um morro íngreme. A figura abaixo ilustra a decolagem, fora de escala. Podemos concluir que o avião ultrapassa o morro a uma altura, a partir da sua base, de</p>  <p>a) $3,8 \tan (15^\circ)$ km. b) $3,8 \sin (15^\circ)$ km. c) $3,8 \cos (15^\circ)$ km. d) $3,8 \sec (15^\circ)$ km.</p> <p>Dica: Que tal tentarmos por novos caminhos? Nesse momento é importante conhecer a definição de $\tan \alpha = \text{Cat}_{\text{op}} / \text{Cat}_{\text{adj}}$</p>	
1'10"	<p>29) (UPE Segundo dia 2015) Num triângulo retângulo, temos que $\text{tg } x = 3$. Se x é um dos ângulos agudos desse triângulo, qual o valor de $\cos x$?</p> <p>a) $1/2$ b) $(\sqrt{5})/10$ c) $(\sqrt{2})/2$ d) $1/4$ e) $\sqrt{10}/10$</p> <p>Dica: Ora, ora, ora. Vejo que você precisa de ajuda. Represente um triângulo retângulo com $\text{tg } x = 3$ e aplique Pitágoras. Isso pode lhe ajudar.</p>	A
1'39"	<p>20) (UPE 1º fase / 1º dia SSA 2017) A medida da área do triângulo retângulo, representado a seguir, é de $12,5 \text{ cm}^2$. Qual é o valor aproximado do seno do ângulo "θ"? Considere $\sqrt{2} = 1,4$.</p>  <p>a) 0,45 b) 0,52</p>	A

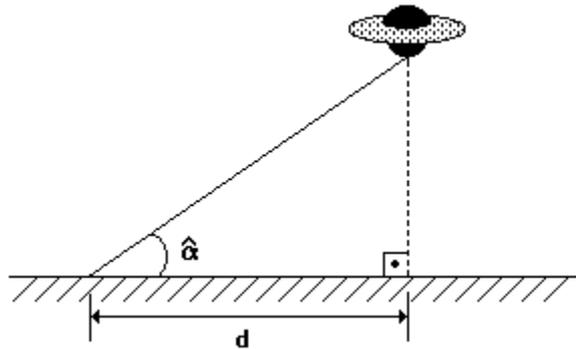
	<p>c) 0,61 d) 0,71 e) 0,85</p> <p>Dica: Acho que precisamos rever alguns passos para responder essa pergunta. Você precisa lembrar que área do triângulo é base x altura /2 e que a definição de seno = C_{op}/Hip e da relação de Pitágoras .</p>	
2'15"	<p>32) (Uel) Trafegando num trecho plano e reto de uma estrada, um ciclista observa uma torre. No instante em que o ângulo entre a estrada e a linha de visão do ciclista é 60°, o marcador de quilometragem da bicicleta acusa 103,50 km. Quando o ângulo descrito passa a ser 90°, o marcador de quilometragem acusa 104,03 km. Qual é, aproximadamente, a distância da torre à estrada? (Se necessitar, use $\sqrt{2} = 1,41$; $\sqrt{3} = 1,73$; $\sqrt{6} = 2,45$.)</p>  <p>a) 463,4 m b) 535,8 m c) 755,4 m d) 916,9 m e) 1071,6 m</p> <p>Dica: Parece que você não fez a escolha certa. Já tentou pensar na definição de tangente?</p>	A
0'50"	<p>24) (USF 2013/2 Para propiciar maior acessibilidade a um shopping, o engenheiro responsável projetou uma rampa de entrada com 24 m de comprimento e 3 graus de inclinação. Considerando $\sin 3^\circ = 0,05$, $\cos 3^\circ = 0,99$ e $\tan 3^\circ = 0,05$, determine qual o deslocamento vertical, em metros, de um cadeirante que percorreu a rampa completamente.</p> <p>a) 1,0 m b) 1,1 m c) 1,2 m d) 1,3 m e) 1,4 m</p>	B

	<p>Dica: É necessário calma para realizar essa tarefa. Talvez se você pensar na definição de seno você encontre a resposta.</p>	
1'20"	<p>4 - (Fuvest) Nos triângulos da figura, $AC = 1\text{cm}$, $BC = 7\text{cm}$, $AD = BD$. Sabendo que $\sin(a-b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$, o valor de $\sin x$ é</p>  <p>a) $(\sqrt{2})/2$ b) $7/\sqrt{50}$ c) $3/5$ d) $4/5$ e) $1/\sqrt{50}$</p> <p>Dica: Puxa ainda não foi dessa vez. Mas vou lhe dar uma orientação. Descubra o valor do ângulo em B do triângulo ABC.</p>	B
1'50"	<p>16 - (UFV) Considere o triângulo retângulo ABC abaixo, com $AC = x$, $BC = y$, ângulo em $A = \alpha$, ângulo em $B = \beta$ e o ângulo em $C = 90^\circ$.</p>  <p>É CORRETO afirmar que:</p> <p>a) se $\beta < 45^\circ$, então $y < x$. b) se $\alpha = 65^\circ$, então $x \geq y$. c) se $x = 3/5$ e $y = 4/7$, então $\beta < 45^\circ$.</p>	B

	<p>d) se $x = \log 2$ e $y = \log 3$, então $\alpha \leq 30^\circ$. e) se $\beta = 60^\circ$, então $y < x$.</p> <p>Dica: Ainda não conseguimos, precisamos nos concentrar. Examine novamente os itens, usando as propriedades de triângulo retângulo.</p>	
2'16"	<p>15 - (UFJF) A uma tela de computador está associada um sistema de coordenadas cartesianas, com origem no canto inferior esquerdo. Um certo programa gráfico pode ser usado para desenhar na tela somente retas de inclinações iguais a 0°, 30°, 45°, 60° e 90° em relação ao eixo horizontal. Então, considerando-se os pontos a seguir, o único que NÃO pode estar sobre uma reta, A PARTIR DA ORIGEM, desenhada por este programa é:</p> <p>a) $(0, 10\sqrt{3})$. b) $(10\sqrt{3}, 0)$. c) $(10\sqrt{3}, 10\sqrt{3})$. d) $(10\sqrt{3}, 5\sqrt{3})$. e) $(10\sqrt{3}, 10)$.</p> <p>Dica: Sempre haverá outras maneiras para se chegar ao resultado final. Você ao menos verificou o ângulo que esses pontos fazem com o eixo horizontal?</p>	B
0'57"	<p>25) (UNICAMP 2014) Seja x real tal que $\cos x = \tan x$. O valor de $\sin x$ é</p> <p>a) $(\sqrt{3} - 1)/2$. b) $(1 - \sqrt{3})/2$. c) $(\sqrt{5} - 1)/2$. d) $(1 - \sqrt{5})/2$</p> <p>Dica: Desta forma levaremos mais tempo para alcançar nosso objetivo. Vou lhe dar duas dicas: $\tan x = \sin x / \cos x$ e $(\sin x)^2 + (\cos x)^2 = 1$. Isso deve resolver.</p>	C
1'27"	<p>1 - (Unesp) A figura adiante representa o perfil de uma escada cujos degraus têm todos a mesma extensão, além de mesma altura. Se $AB = 2\text{m}$ e o ângulo em C mede 30°, então a medida da extensão de cada degrau é:</p>	C

	 <p>a) $(2\sqrt{3})/3$ m b) $(\sqrt{2})/3$ m c) $(\sqrt{3})/6$ m d) $(\sqrt{3})/2$ m e) $(\sqrt{3})/3$ m</p> <p>Dica: Você errou, mas vou lhe dar uma dica. Pense em semelhança de triângulos e função tangente.</p>	
1'53"	<p>27) (UPE 3º fase / 1º dia SSA 2013) João e Maria saem da mesma cidade A, em trajetórias retilíneas que formam um ângulo de 60°. João percorre 10 km e chega à cidade C, e Maria percorre 20 km e chega à cidade B, como mostra o esquema a seguir: Que distância Maria ainda deve percorrer para chegar à cidade C onde se encontra João?</p>  <p>a) 20 km b) 30 km c) $10\sqrt{2}$ km d) $10\sqrt{3}$ km e) $20\sqrt{3}$ km</p> <p>Dica: Ainda não conseguiu acertar. Vamos ver se isso te ajuda: Lei dos Cossenos $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos\theta$</p>	C
2'45"	<p>14 – (Mackenzie) Observando o triângulo da figura, podemos afirmar que $(\cos\alpha - \sin\alpha)/(1 - \operatorname{tg}\alpha)$ vale:</p>	C

	 <p>a) 1/5 b) 1/25 c) $(\sqrt{5})/5$ d) 2/5 e) $(2\sqrt{5})/5$</p> <p>Dica: É viajante você hoje não tem o conhecimento necessário. Mas vou colaborar com seu crescimento. Use Pitágoras para descobrir o terceiro lado do triângulo e depois calcule a expressão.</p>	
1'00"	<p>17 - (FGV) Num triângulo retângulo, a hipotenusa mede 15 e o ângulo em B mede 60°. A soma das medidas dos catetos vale:</p> <p>a) $15(1+\sqrt{3})/4$ b) $15/4$ c) $15(1+\sqrt{3})$ d) $15/2$ e) $15(1+\sqrt{3})/2$</p> <p>Dica: Sugiro que procure ajuda para resolver essa questão. Nunca se esqueça num triângulo retângulo de 30 e 60 graus o cateto menor é a metade da hipotenusa e o outro é o menor vezes $\sqrt{3}$.</p>	D
1'30"	<p>6 - (Unirio) Um disco voador é avistado, numa região plana, a uma certa altitude, parado no ar. Em certo instante, algo se desprende da nave e cai em queda livre, conforme mostra a figura. A que altitude se encontra esse disco voador?</p>	D



Considere as afirmativas:

I- a distância d é conhecida;

II - a medida do ângulo α e a tg do mesmo ângulo são conhecidas.

Então, tem-se que:

a) a I sozinha é suficiente para responder à pergunta, mas a II, sozinha, não.

b) a II sozinha é suficiente para responder à pergunta, mas a I, sozinha, não.

c) I e II, juntas, são suficientes para responder à pergunta, mas nenhuma delas, sozinha, não é:

d) ambas são, sozinhas, suficientes para responder à pergunta.

e) a pergunta não pode ser respondida por falta de dados.

Dica: Observar os pequenos detalhes ajuda a resolver grandes desafios. Vamos tentar com essa relação é muito importante $\tan x = \frac{\text{Cat}_{\text{op}}}{\text{Cat}_{\text{adj}}}$

2'00"

30) (UNESP 2014/2) A figura mostra um relógio de parede, com 40 cm de diâmetro externo, marcando 1 hora e 54 minutos. Usando a aproximação $\pi = 3$, a medida, em cm, do arco externo do relógio determinado pelo ângulo central agudo formado pelos ponteiros das horas e dos minutos, no horário mostrado, vale aproximadamente



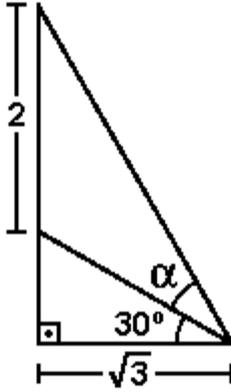
(www.euroferragens.com.br)

a) 22.

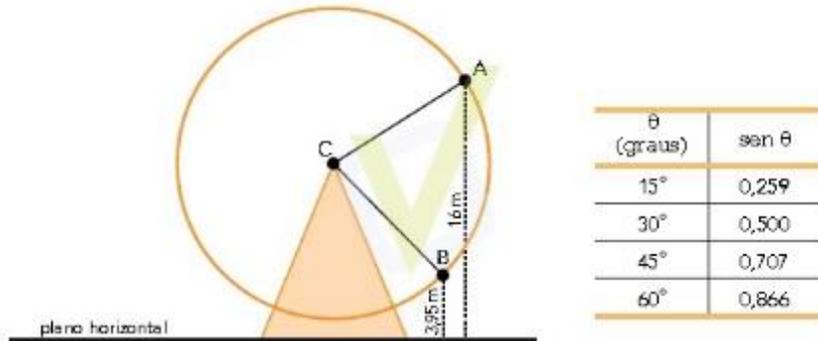
b) 31.

c) 34.

D

	<p>d) 29. e) 20.</p> <p>Dica: Ooops ...Algo deu errado devemos ter mais atenção antes de prosseguir. Vamos lá faça uma regra de três relacionando o círculo com os graus.</p>	
2'47"	<p>18 - (Mackenzie) Na figura, $\text{tg } \alpha$ vale:</p>  <p>a) $1/3$ b) $2/\sqrt{3}$ c) $1/\sqrt{3}$ d) $3/4$ e) $2/3$</p> <p>Dica: Boa tentativa porém faltou alguma coisa. Descubra a hipotenusa do triângulo menor pela relação de $\text{tg } 30^\circ$. Isso pode te ajudar.</p>	D
3'00"	<p>31) (UEFS Caderno 2 2013/2) Se $\tan x = (6/5) \cos x$, então $\sin x$ é igual</p> <p>a) $-3/2$ b) $-3/4$ c) $-2/3$ d) $2/3$ e) $3/4$</p> <p>Dica: Legal. Chegamos perto de resolver essa questão, mas não finalizamos bem. Além de saber que $\tan x = \sin x / \cos x$ você precisa saber que $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ talvez agora você acerte.</p>	E
3'18"	<p>22) (UERJ 2016/1) O raio de uma roda gigante de centro C mede $CA = CB = 10$ m. Do centro C ao plano horizontal do chão, há uma distância de 11 m. Os pontos A e B, situados no mesmo plano vertical, ACB, pertencem à circunferência dessa roda e distam, respectivamente, 16 m e 3,95 m do plano do chão. Observe o esquema e a tabela: A medida,</p>	E

em graus, mais próxima do menor ângulo ACB corresponde a



- a) 45
- b) 60
- c) 75**
- d) 105

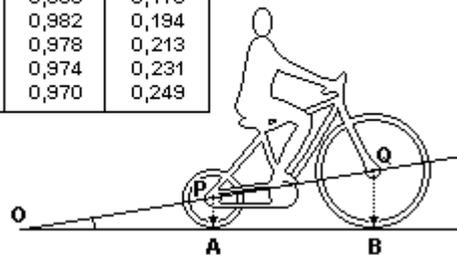
Dica : Tá mandando bem mas nessa você cometeu um deslize. Veja se isso lhe ajuda. Trace uma paralela ao plano horizontal passando por C. Você irá criar dois triângulos retângulos bem conhecidos.

3'30"

9 - (Uerj) Observe a bicicleta e a tabela trigonométrica.

E

Ângulo	Sen	Cosseno	Tangente
10°	0,174	0,985	0,176
11°	0,191	0,982	0,194
12°	0,208	0,978	0,213
13°	0,225	0,974	0,231
14°	0,242	0,970	0,249

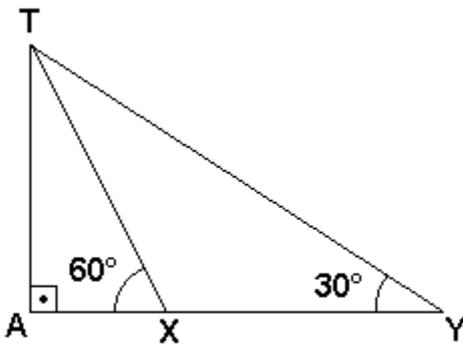


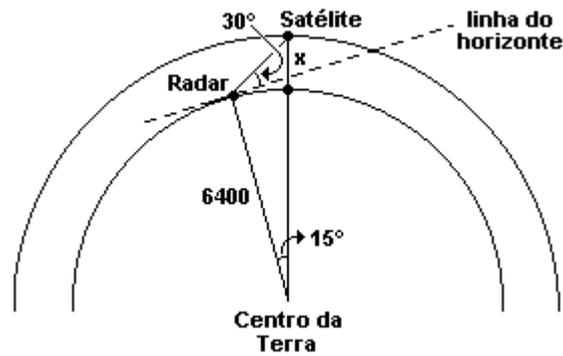
Os centros das rodas estão a uma distância PQ igual a 120cm e os raios PA e QB medem, respectivamente, 25cm e 52cm.

De acordo com a tabela, o ângulo AÔP tem o seguinte valor:

- a) 10°
- b) 12°
- c) 13°**
- d) 14°

Dica: Essa foi por pouco, te aconselho mais calma. Trace uma paralela a AB no ponto P e você terá um triângulo semelhante.

3'48"	<p>23) (UPF Prova de inverno 2015) A quantidade de soluções que a equação trigonométrica $(\text{sen}x)^4 - (\text{cos}x)^4 = 1/2$ admite no intervalo $[0, 3\pi]$ é:</p> <p>a) 0 b) 2 c) 4 d) 6 e) 8</p> <p>Dica: Você precisa lembrar que para avançar é necessário que seus conhecimentos seja revisado. Se fosse eu colocaria tudo em função de seno ao quadrado.</p>	E
2'50"	<p>7 - (PucCamp) Em uma rua plana, uma torre AT é vista por dois observadores X e Y sob ângulos de 30° e 60° com a horizontal, como mostra a figura a seguir.</p>  <p>Se a distância entre os observadores é de 40m, qual é aproximadamente a altura da torre? (Se necessário, utilize $\sqrt{2} = 1,4$ e $\sqrt{3} = 1,7$).</p> <p>a) 30 m b) 32 m c) 34 m d) 36 m e) 38 m</p> <p>Dica: Você precisa refletir antes de responder. Chame AX de m e trabalhe com as tangentes dos dois ângulos.</p>	N
2'58"	<p>13 - (Uel) Neste problema, considere o planeta Terra como uma esfera com raio de 6400 km. Um satélite percorre uma órbita circular em torno da Terra e, num dado instante, a antena de um radar está direcionada para ele, com uma inclinação de 30° sobre a linha do horizonte, conforme mostra a figura a seguir.</p>	N



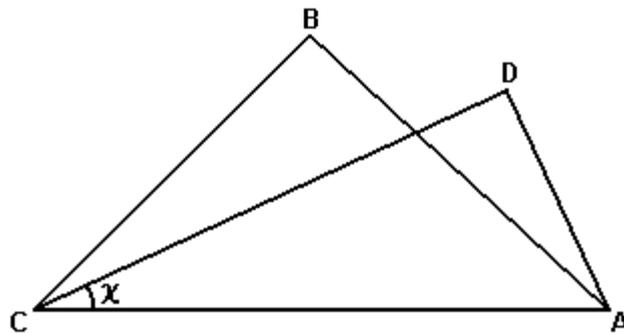
Usando $\sqrt{2} = 1,4$ e $\sqrt{3} = 1,7$, é correto concluir que a distância x , em quilômetros, da superfície da Terra ao satélite, está compreendida entre

- a) 1350 km e 1450 km
- b) 1500 km e 1600 km
- c) 1650 km e 1750 km
- d) 1800 km e 1900 km
- e) 1950 km e 2050 km

Dica: Se você olhar com atenção verá que a linha do horizonte é tangente a Terra.

3'00"

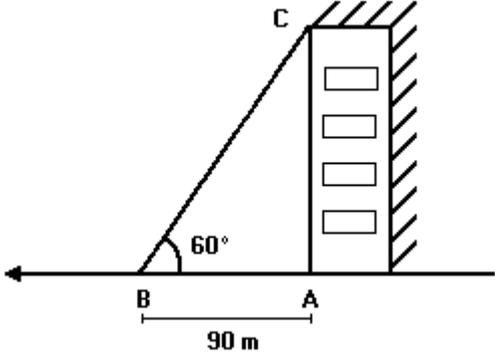
11 - (UFV) Na figura a seguir, os triângulos são retângulos, com hipotenusa comum AC, sendo ABC um triângulo isósceles com catetos medindo 4cm. Se o cateto AD do triângulo ADC mede 2cm, então o valor de $\text{tg } x$ é:

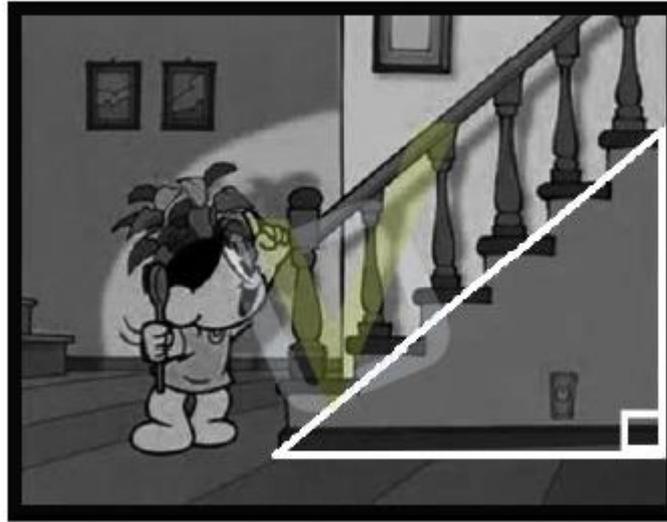


- a) $(\sqrt{7}) / 4$
- b) $\sqrt{7}$
- c) $(\sqrt{7}) / 2$
- d) $(\sqrt{7}) / 3$
- e) $(\sqrt{7}) / 7$

Dica: Talvez abordar o problema por outro ângulo de visão possa ajudar. Observe que o lado CA é a diagonal de um quadrado de lado 4.

N

3'00"	<p>33) (PucCamp) Uma pessoa encontra-se num ponto A, localizado na base de um prédio, conforme mostra a figura adiante.</p> <p>Se ela caminhar 90 metros em linha reta, chegará a um ponto B, de onde poderá ver o topo C do prédio, sob um ângulo de 60°. Quantos metros ela deverá se afastar do ponto A, andando em linha reta no sentido de A para B, para que possa enxergar o topo do prédio sob um ângulo de 30°?</p>  <p>a) 150 b) 180 c) 270 d) 300 e) 310</p> <p>Dica: Pare , reveja conceitos e refaça a questão com essa dica. Primeiro ache a altura do prédio depois utilize o novo ângulo (30 graus)</p>	N
3'04"	<p>28) (UEMG 2016) Tendo como vista lateral da escada com 6 degraus, um triângulo retângulo isósceles de hipotenusa $\sqrt{10}$ metros, Magali observa que todos os degraus da escada têm a mesma altura. A medida em cm, de cada degrau, corresponde aproximadamente a:</p>	N



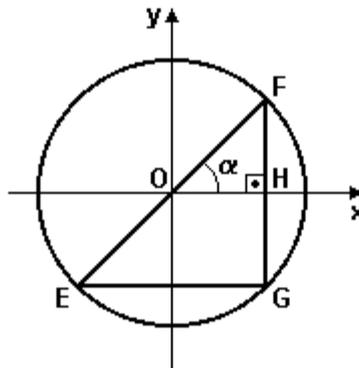
Copyright ©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

- a) 37.
- b) 60.
- c) 75.
- d) 83.

Dica. Ainda não foi dessa vez , vamos tentar novamente.
Talvez pensar na diagonal do quadrado, possa lhe ajudar a responder.

3'20"

10 - (UFRN) Na representação a seguir, EF é diâmetro da circunferência; EG e FG são catetos do triângulo retângulo FGE, inscrito na circunferência trigonométrica; e FG é perpendicular a OX para qualquer α . O raio da circunferência é unitário.



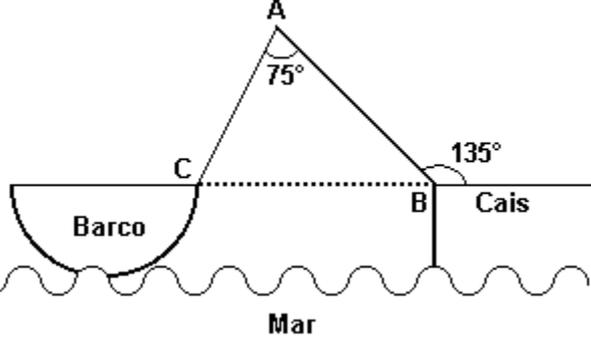
Nessas condições, podemos afirmar que, para qualquer α ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$),

- a) $FG/EG = 2 \operatorname{tg} \alpha$
- b) $\operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{cos}^2 \alpha = EF$
- c) $OH = \operatorname{cos} (90^\circ - \alpha)$
- d) $FG = 2 \operatorname{sen} \alpha$

N

	<p>Dica: Poxa! Talvez precise de um empurrão. Vou lhe ajudar. Observe os pequenos triângulos no primeiro e terceiro quadrantes, eles são congruentes.</p>	
3'25"	<p>12- (UFRS) Na figura, o círculo é unitário e BC é tangente ao círculo no ponto P.</p> <p>Se o arco AP mede α, BC vale</p> <p>a) $\tan \alpha + \cot \alpha$. b) $\sin \alpha + \cos \alpha$. c) $\sec \alpha + \operatorname{cosec} \alpha$. d) $\tan \alpha + \sin \alpha$. e) $\cot \alpha + \cos \alpha$.</p> <p>Dica: As vezes um conselho muda tudo. Não sei se ajuda, mas me parece que OPB é semelhante a OPC.</p>	N
3'54"	<p>2 - (UFPE) Considere os triângulos retângulos PQR e PQS da figura a seguir. Se $RS=100$, quanto vale PQ?</p> <p>a) $100\sqrt{3}$ b) $50\sqrt{3}$ c) 50 d) $(50\sqrt{3})/3$ e) $25\sqrt{3}$</p>	N

	Dica: Lamento mas dessa vez você errou. Mas vou lhe dar uma ajuda. Chame QR de x e observe que PQ é comum a duas tangentes.	
4'00"	<p>3- (Cesgranrio) $0 < a < \pi/2$, $\pi/2 < b < \pi$ e $\sin a = \sin b = 3/5$, então $a + b$ vale:</p> <p>a) π.</p> <p>b) $3\pi/2$.</p> <p>c) $5\pi/4$.</p> <p>d) $4\pi/3$.</p> <p>e) $6\pi/5$.</p> <p>Dica: Esta questão não está ajudando. Faça um esboço dos ângulos no círculo trigonométrico isso pode lhe clarear o pensamento e lembre-se $\sin(a+b) = \sin(a)\cos(b) + \sin(b)\cos(a)$.</p>	N
4'04"	<p>21) (ACAFE Medicina 2016/2) Sabe-se que receita mensal (em milhões de reais) gerada pela produção e venda de equipamentos eletrônicos de duas empresas A e B, varia de acordo com as seguintes funções periódicas: na empresa A, a receita obtida é dada pela equação $R_A = \sin 2 \cdot (\pi t/60)$ e na empresa B, dada pela equação $R_B = (\sqrt{2}) \cdot \cos(\pi t/60)$, onde em ambas, t é o tempo medido em meses.</p> <p>Portanto, o tempo, em meses, para que as duas empresas tenham pela primeira vez a mesma receita é um número entre:</p> <p>a) 10 e 12 meses.</p> <p>b) 12 e 16 meses.</p> <p>c) 5 e 8 meses.</p> <p>d) 20 e 24 meses.</p> <p>Dica: Lamento, mas ainda não está certo. Faça uma força e lembre-se que $\sin(2x) = 2 \sin x \cos x$</p>	N
4'20"	<p>8- (Unirio) Um barco está preso por uma corda (AC) ao cais, através de um mastro (AB) de comprimento 3m, como mostra a figura. A distância, em m, da proa do barco até o cais (CB) é igual a:</p>	N

	 <p>a) $(3\sqrt{2} + \sqrt{6}) / 2$ b) $(3\sqrt{2} + \sqrt{6}) / 4$ c) $(\sqrt{2} + \sqrt{6}) / 2$ d) $(\sqrt{2} + \sqrt{6}) / 4$ e) $\sqrt{6}$</p> <p>Dica: Recordar é necessário para aprender. Talvez se você traçar a altura referente ao vértice A você ficará com dois triângulos bem conhecidos.</p>	
4'28"	<p>5 - (Unesp) O seno do ângulo da base de um triângulo isósceles é igual a $1/4$. Então, a tangente do ângulo do vértice desse triângulo é igual a</p> <p>a) $-(\sqrt{13})/2$ b) $(\sqrt{13})/5$ c) $-(\sqrt{15})/3$ d) $(\sqrt{14})/7$ e) $-(\sqrt{15})/7$</p> <p>Dica: Às vezes a solução é mais simples do que parece. Veja se isso lhe ajuda $\tan 2x = 2 \tan x / (1 - \tan^2 x)$</p>	N
4'30"	<p>19) (FUVEST 2012) O número real x, com $0 < x < \pi$ satisfaz a equação $\log_3(1 - \cos x) + \log_3(1 + \cos x) = -2$. Então $\cos 2x + \sin x$ vale:</p> <p>a) $1/3$ b) $2/3$ c) $7/9$ d) $8/9$ e) $10/9$</p> <p>Dica: Não desamine tente mais uma vez, tenho certeza que você consegue. Vamos lá lembre-se que: $\log_b A + \log_b B = \log_b AB$ e $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$</p>	N

Neste quadro:

A numeração das questões é a sequência em elas foram inseridas no banco de questões do jogo.

As letras destacadas assinalam a resposta correta.

Sendo os controladores:

A - O Grumete no porto isolado ao sul de Akademian

B – O Alfandegário na ponte sudoeste de Akademian.

C – O Sr Beta na entrada leste da floresta

D – O Sr Zeta na entrada oeste da floresta

E – O Comandante da porta a sudoeste de Akademian

N – Não utilizada.

5 AVALIAÇÃO DO JOGO EDUCACIONAL.

Inicialmente devemos entender que um jogo educacional é um software educacional e em seguida a necessidade de se classificar um software educacional.

Mas o que é um software educacional? De acordo Lucena (1998) software educacional é todo aquele programa que possa ser usado para algum objetivo educacional, pedagogicamente defensável, por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou finalidade para o qual tenha sido criado

Já a necessidade de classificação fica bem clara quando o professor deseja trabalhar um assunto específico através de uma didática específica. Como exemplo podemos citar a visualização de órgãos internos através um software de anatomia. Para isto é preciso analisar e avaliar o conteúdo e metodologia de aprendizado de diversos softwares através de vários critérios.

5.1.Critérios de Avaliação de Softwares Educacionais.

Diante da diversidade de tipos de softwares que existem é preciso conhecer e classificar sua utilização na educação, seus objetivos e usos pedagógicos. Para tal temos a seguinte classificação comum para diversos autores de acordo (ZARDINI, 2009, p39) que são:

Quadro 3 - Classificação dos softwares quanto ao uso

Classificação	Descrição	Exemplo
Referência	São aqueles que fornecem informações de forma conceitual.	Enciclopédias, dicionários etc.
Aplicativos	São os softwares que geram um produto para o usuário.	Word, Excel, Soundforge etc.
Programação	São linguagem de programação que permitem criar programas.	Cobol, java, C++ etc.

Apoio Pedagógico	Exercitação	Para realizar exercícios	Geradores de prova.
	Simulação	Reproduz uma realidade virtual	Softwares de anatomia, direção, voo etc.
	Jogos Educativos	Faz a exercitação de um assunto em um ambiente de jogo lúdico e desafiador	Coelho Sabido, Montanha do tesouro
	Tutorial	Orienta o usuário para uma realização de tarefa,	Nautilus
	Autoria	Permite a criação de outros softwares, sem utilizar uma linguagem	Ardora, Logo, Curselab

Fonte: Autor,2017

Por vezes podemos ter softwares muito específicos que apesar de estar inserido numa classificação pode mudar de classificação dentro de um cenário distinto ao qual ele foi projetado. Como exemplo podemos citar o Microsoft Word que é um processador de texto que quando utilizado com alunos que estão aprendendo a escrever, o torna educacional, pois os alunos identificam as palavras não reconhecidas pelo corretor ortográfico.

Existem mais algumas classificações que não são comuns, adotada por autores tais como: Softwares de apresentação, softwares de hipertextos, softwares de comunicação, softwares de interação e etc.

A fim de facilitar a utilização deste jogo por outros professores faremos uma classificação pedagógica por meio de um checklist adotado no III Encontro Nacional do Proinfo em Florianópolis realizado em setembro 2008.

Quadro 4 - Checklist para classificação de software

1. Qual a proposta pedagógica que permeia o software?	A exercitação de questões de trigonometria apresentado em um jogo de RPG.
2. Proporciona um ambiente interativo entre aluno e o software? Como?	Sim. O aluno é um personagem do jogo que precisa tomar decisões e responder a perguntas.
3. Permite uma fácil exploração? (sequencial, não linear)	Não linear, existem diversas formas de jogar.
4. Apresenta conceitos de forma clara e correta?	O jogo NÃO apresenta conceitos.
5. Desperta o interesse do aluno, sem perder de vista os objetivos do software e do usuário?	Sim.
6. Oferece alternativas diversificadas para a construção das ações do aluno?	Sim.
7. Permite que o aluno construa seu conhecimento a partir da ação-reflexão-ação?	Não o jogo por si só não estimula reflexões.
7.1. Tem recursos de programação?	Não.
7.2. Permite o registro e a consulta das ações desenvolvidas?	Somente dos acertos e erros das questões
8. Os recursos de multimídia usados têm relevância para os objetivos do software?	Sim.
9. Proporciona condições de abordagem sociocultural que contemple aspectos regionais?	Não.
10. Os aspectos técnicos especificados no software são compatíveis com a configuração dos equipamentos existentes na escola?	

11. É de fácil instalação e desinstalação?	Sim. Não precisa ser instalado
12. Permite a utilização em rede?	Sim.
13. Apresenta uma visão interdisciplinar?	Não.
14. Apresenta encarte com explicações sobre objetivos, conteúdos, equipe de desenvolvimento do software e sugestões metodológicas para a sua utilização?	Sim.
15. Em que idioma o software é apresentado? Existe uma versão em português?	Somente em português.
16. Em relação aos demais recursos didáticos, qual o diferencial que o software apresenta?	Por ser um jogo e de exercitação de matemática, trabalha os dois lados do cérebro, o esquerdo com a parte numérica e o direito com as emoções e criatividade.
17. Proporciona um ambiente de aprendizagem por descoberta?	Sim, pois a cada decisão tomada no jogo desencadeia novas oportunidades no jogo.
18. Permite a integração com outros softwares?	Não
19. Apresenta um ambiente lúdico e criativo?	Apenas lúdico.
20. Qual o tipo de software (jogo, tutorial, exercício-prática, autoria, outros)?	Jogo Educacional

Cabe ainda citar que por se tratar especificamente de um jogo educacional utilizaremos uma outra avaliação específica baseada em dois outros padrões de avaliação de jogos educacionais.

“...uma abordagem para avaliação de jogos eletrônicos baseada na experiência dos autores, tanto no que diz respeito ao que torna um jogo atrativo, quanto ao que torna um jogo educativo, utilizando alguns critérios da

metodologia LORI⁹ e alguns critérios da metodologia GameFlow¹⁰, ...”(MEDEIROS; SCHIMIGUEL, 2012)

Trata-se de uma mescla dos dois critérios o LORI associado as características técnicas e o Gameflow associado ao prazer de jogar. Este método foi sugerido por (MEDEIROS; SCHIMIGUEL, 2012) e se baseia nos seguintes critérios:

- Qualidade do conteúdo: Veracidade e apresentação equilibrada das ideias com nível apropriado de detalhes, enfatizando os pontos significantes;
- Alinhamento do Objetivo da Aprendizagem: Alinhamento entre as metas de aprendizagem, atividades, avaliações e características dos alunos;
- Motivação: Capacidade de motivar o interesse do jogador;
- Imersão: Capacidade de envolver o jogador profundamente;
- Objetivos Claros: Metas claras do que deve ser realizado;
- Feedback e Adaptação: Elaboração do feedback positivo e negativo do jogo. Conteúdo que se adapta de acordo com a habilidade do jogador;
- Apresentação: Informação visual; Interação Social:
- Dispor meios de interação com outros jogadores; e
- Reusabilidade: Capacidade de ser utilizado em diferentes contextos de aprendizagem e com alunos de diferentes idades e interesses.

Assim baseado nesses critérios teremos a seguinte avaliação do jogo, do ponto de vista do desenvolvedor.

Quadro 5 - Avaliação do Jogo O Mestre de Trigonometria

Critério	Avaliação
----------	-----------

⁹ Metodologia de avaliação de jogos educacionais LORI ((Learning Object Review Instrument))

¹⁰ Metodologia de avaliação de jogos educacionais GameFlow – Avalia o quão prazeroso é o jogo eletrônico

Qualidade do conteúdo	A qualidade é reduzida por ser 2d e com personagens aparentemente infantis, não dispõem de profundidade de cores, apenas cores sólidas, mas dentre outros do mesmo gênero pode ser considerado bom
Alinhamento do Objetivo da Aprendizagem	O objetivo de aprendizado do jogo é exercitação das relações básicas de trigonometria. Quanto ao alinhamento cabe ao professor saber alinhar com suas aulas.
Motivação	O sistema de decisão própria do jogador aumenta a cumplicidade do jogador com o jogo. Os sistemas de batalha que ocorrem no jogo permitem que o jogador aumente sua experiência e riqueza. A medida que o jogador acerta as questões ele ganha um item que determina sua capacidade de responder corretamente as questões de trigonometria.
Imersão	As diversas possibilidades de iteração com os NPC criam um interesse maior no jogo. Uma curiosidade que leva o jogador a procurar cada pessoa ou coisa em cada cenário do jogo
Objetivos Claros	O jogo apresenta um objetivo que é recuperar os itens roubado do nosso herói. Mas inserido nesse contexto existem outros objetivos que não estão claro, tais como: exercitar trigonometria, a amizade e a bondade que serão testadas no jogo.
Feedback e adaptação	As questões apresentadas no jogo dão ao aluno o conceito de certo ou errado através de pérolas brancas e negras, e as dicas permite ao jogador corrigir o seu erro.
Apresentação	A apresentação do cenário é bastante simples, uma vez que só são necessárias as teclas de navegação e a barra de espaço para navegar no cenário. Existe ainda uma tela de menu que pode ser acessada através da tecla ESC.
Meio de iteração com	Não existe. O jogo é single player, ou seja, um único jogador.

outros jogadores	
Reusabilidade	Não é possível as perguntas são de um único assunto.

5.2.Critério de Avaliação do Jogo pelo Usuário.

Inicialmente é importante observar que as análises aqui descritas tratam de uma população específica de uma escola e de um número muito reduzido. Isto impossibilita generalizar as conclusões aqui obtidas. Assim, estamos preocupados em apenas descrever estatisticamente uma pequena população.

Em especial estamos preocupados com a aceitação do software pelo público alvo, visto que, eles são o principal motivo de sua criação. Assim é necessária uma avaliação dos aspectos de atratividade do software tais como: a estória, o áudio, a forma de apresentação das telas, o recurso de acesso a menu principal, ajuda nas respostas erradas, a jogabilidade, a aceitação pelo público alvo etc.

Para tal foi elaborado um questionário específico para esse jogo, conforme se pode observar no apêndice “A” deste trabalho, que irá permitir reavaliar alguns itens e melhorar na construção de novos jogos.

O questionário foi aplicado em uma escola pública do primeiro ano do ensino médio de Nova Iguaçu. Foi disponibilizado em formato digital em uma página da internet, e foi totalmente elaborado no Google Documents, assim o aluno poderia preencher isoladamente no momento que desejasse. Vale ressaltar que o Google Documents apresenta um tipo de documento chamado Formulários que permite disponibilizar uma pesquisa de opinião na internet e, ainda, realiza a apresentação dos dados em formato de gráfico. Contudo neste trabalho os dados foram trabalhados e os gráficos construídos a partir do Microsoft Excel 2016 64bits.

Os alunos com idade menor que dezoito anos que participaram da pesquisa obtiveram autorização por escrito dos seus responsáveis de acordo com o apêndice “B” em anexo neste trabalho. Esta autorização tem por objetivo, verificar se o aluno tem ciência da finalidade do questionário, isentá-los de qualquer penalidade jurídica

que advir das suas respostas e ainda possibilitar a exclusão da sua participação a qualquer momento que desejar.

Para a realização da pesquisa foi realizada uma visita em uma escola pública, indicada por um professor participante do Profmat 2016, a fim de verificar junto a coordenação da escola a possibilidade da realização. Uma vez aceita a realização da mesma, este mesmo professor utilizou o jogo como forma de exercitação da disciplina logo após ter ministrado o conteúdo. Ele disponibilizou o link do jogo (<http://www.hamilca.sigaemilinha.com.br/Project2-%20Vers%c6o%20final/www/>) para que os alunos pudessem jogar, junto com as autorizações para os menores de idade e posteriormente indicou o link do questionário (<https://goo.gl/forms/GiskKvNt0HbYHXil2>).

Foram obtidos um total de cinquenta e sete respostas. As quais iremos apresentar em seguida em formato de tabelas e gráficos. As três primeiras perguntas:

- Nome.
- Telefone
- Data

Serviram apenas para verificar a unicidade dos formulários e confirmar a veracidade das informações se necessário fosse.

Pergunta A - Você já jogou jogos digitais de RPG?

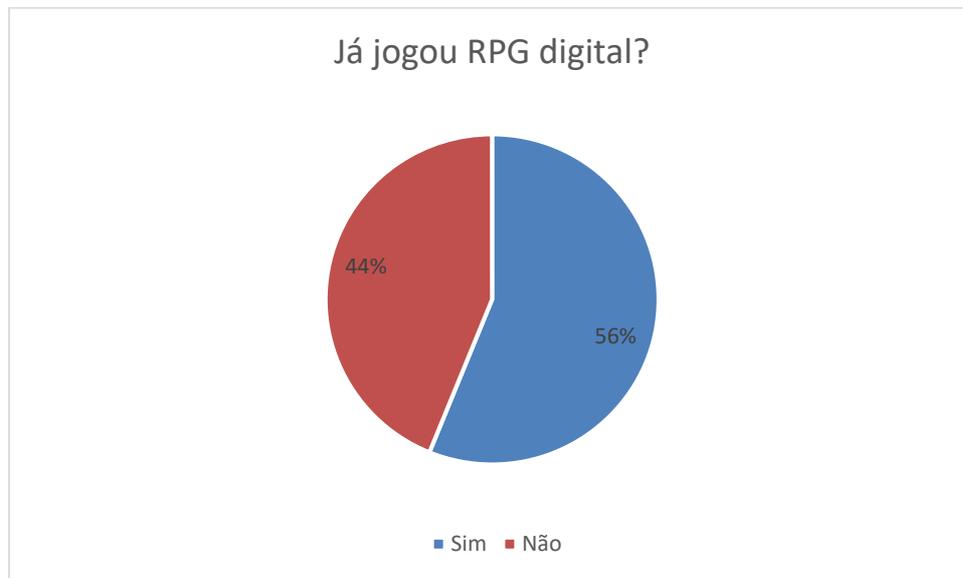
Esta pergunta permite quantificar entre os participantes a publicidade desse tipo de jogo. E foram obtidos os seguintes valores.

Tabela 1 - Pergunta A

Já jogou RPG digital?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	32	56
Não	25	44
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 1 - Pergunta A



Fonte: Autor 2017

Os valores indicam que este tipo de jogo não é totalmente conhecido assim como não é totalmente desconhecido. Ele goza de uma situação intermediária o que permite ser muito explorado no meio educacional.

Pergunta B - A utilização do jogo é simples?

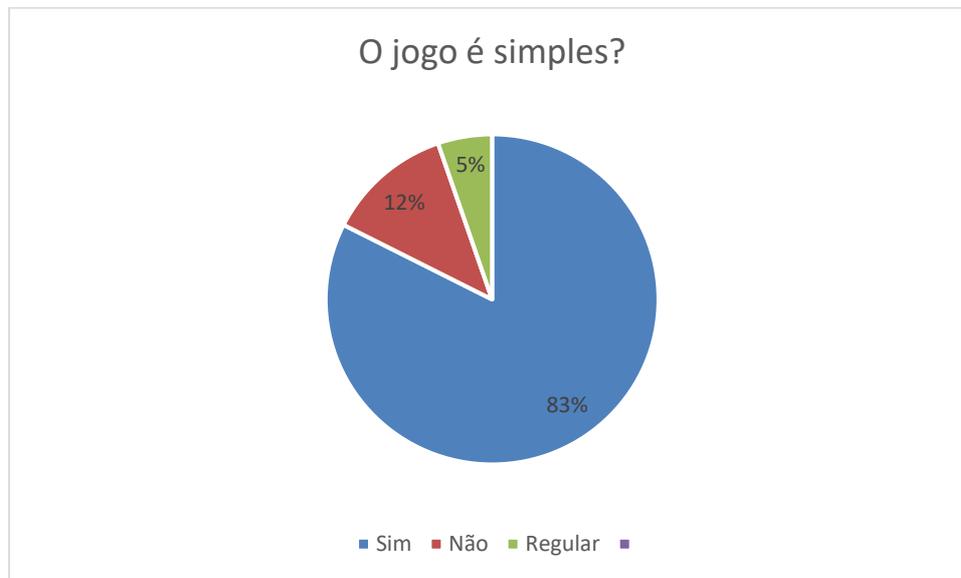
Já a motivação desta pergunta é verificar se existia alguma dificuldade na utilização do controle do personagem que impedisse o usuário de jogar sem se preocupar com muitos conjuntos de teclas, funções ou menus.

Tabela 2 - Pergunta B

O Jogo é simples?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	47	83
Não	7	12
Regular	3	5
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 2 - Pergunta B



Fonte: Autor 2017

A partir do gráfico é fácil observar que a simplicidade do jogo permite a jogabilidade e a focalização nas respostas das perguntas que são apresentadas no decorrer do jogo.

Pergunta C - Você acha que conseguiu reforçar o conteúdo da disciplina utilizando o jogo?

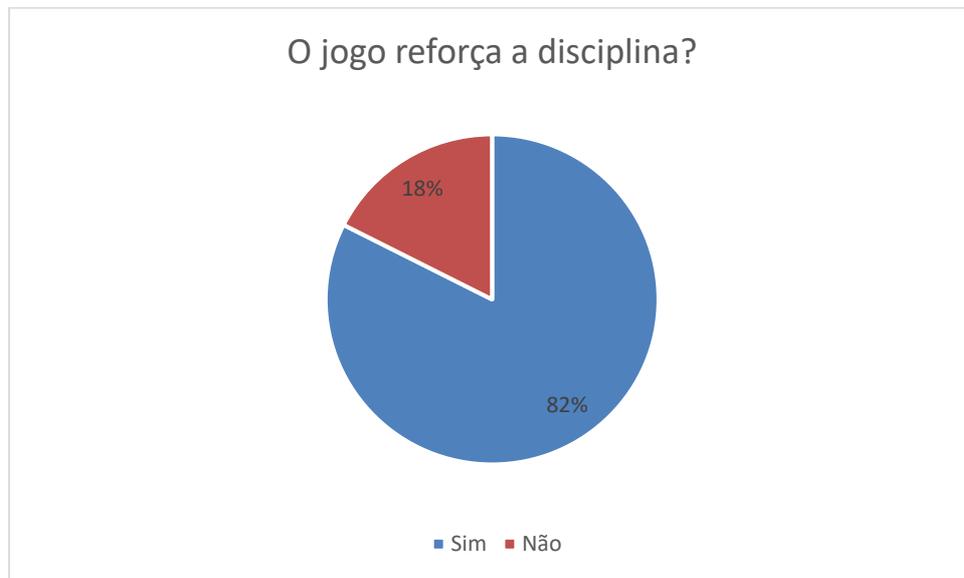
Talvez essa pergunta dimensione a possibilidade de a utilização deste jogo como uma ferramenta auxiliar de aprendizagem. Aqui é possível verificar se o dueto do interesse natural pelos jogos e a resolução de problemas de matemática podem conviver em uma atividade agradável e complementar de estudo.

Tabela 3 - Pergunta C

O jogo reforça a disciplina?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	47	82
Não	10	18
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 3 - Pergunta C



Fonte: Autor 2017

Um percentual de oitenta e dois por cento dos alunos que participaram da pesquisa de opinião acreditam que o jogo pode ser uma ferramenta para exercitação da disciplina de trigonometria. Na verdade, esse percentual é maior ainda, pois se analisarmos os dez alunos que responderam **Não** no quadro abaixo.

Quadro 6 - Extrato parcial da tabulação de dados

Quantidade de alunos	C. Você acha que conseguiu reforçar o conteúdo da disciplina utilizando o jogo?	E. Você já viu esse assunto em sala de aula
2	Não	Não
8	Não	Sim

Fonte: Autor 2017

Mas dois dos que informaram que o jogo não consegue reforçar o assunto também informaram que não viram o assunto em sala de aula. Assim, salvo o caso de já terem visto o assunto fora de sala aula, eles não estariam habilitados a responder à pergunta C como negativa.

Talvez num próximo trabalho possamos buscar o porquê desses dezoito por centos de alunos que não acreditam que o jogo sirva para reforçar o conhecimento de trigonometria. E assim melhorar a eficácia do nosso jogo.

Pergunta D - A disposição das informações (NPC, mensagens, etc) no

ambiente é clara, lógica e organizada?

Nos jogos de RPG a quantidade de variáveis aumenta a cada nova resposta que o jogador responde. Assim é importante deixar mensagens que possam orientar o progresso do jogador no jogo, evitando que o jogador fique passeando no tabuleiro sem saber o que ele deve fazer. Então nesta pergunta se verifica se as mensagens que auxiliam o desenrolar do jogo estão claras para o jogador.

Tabela 4 - Pergunta D

As informações no jogo estão claras?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	48	84
Não	9	16
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 4 - Pergunta D



Fonte: Autor 2017

Apenas dezesseis por cento dos participantes da pesquisa tiveram dificuldades em compreender as informações disponibilizadas no jogo que não representa um percentual muito grande se pensarmos que talvez esses dezesseis por cento façam parte dos quarenta e quatro por cento dos participantes que nunca jogaram este tipo de jogo. Assim esses por não conhecerem a forma de jogar tenham

desprezados a necessidade de interação com os NPC.

Pergunta E - Você já viu esse assunto em sala de aula?

Esta pergunta serve para habilitar que o aluno possa responder à pergunta C – “Você acha que conseguiu reforçar o conteúdo da disciplina utilizando o jogo?” e foi colocada de propósito afastada da pergunta C para que o aluno não associasse uma resposta a outra. De outra forma, para que o aluno não pensasse: “O assunto foi visto e em seguida o jogo foi colocado no final do assunto assim deve ser para reforçar o assunto”.

Tabela 5 - Pergunta E

O assunto foi abordado em sala?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	55	96
Não	2	4
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 5 - Pergunta E



Fonte: Autor 2017

Noventa e seis por cento os alunos que jogaram tinham conhecimento do assunto. Logo apenas quatro por cento dos alunos não estariam habilitados a jogar o jogo na sua plenitude por não haver visto o assunto em sala de aula.

Pergunta F - Você conseguiu terminar o jogo?

Essa pergunta foi elaborada para saber o tempo médio gasto para se terminar o jogo. Ela também permite analisar o grau de interesse dos alunos em vencer todos desafios do jogo.

Tabela 6 - Pergunta F

Conseguiu terminar o jogo?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	4	7
Não	53	93
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 6 - Pergunta F



Fonte: Autor 2017

Estes valores levantam a seguinte questão. Qual foi o fator impeditivo que levou um percentual tão grande a não terminar o jogo? Infelizmente nosso questionário não permite responder.

Pergunta G - A sequência da apresentação do ambiente fez com que o jogo se desenvolvesse de uma forma clara?

A criação de um jogo vivência o seguinte dilema: um jogo cheio de ambientes com riqueza de detalhes é um fator positivo na utilização de um jogo,

contudo mais longo e intrincado fica um jogo. Neste jogo não houve o interesse em realizar um jogo muito intrincado, mas a ideia de conter quatro reinos e cada reino conter no mínimo quatro ambientes leva a um total de dezesseis ambiente. Então houve a preocupação com o grau de clareza na apresentação dos ambientes.

Tabela 7 - Pergunta G

A apresentação dos ambientes ajudou na desenvoltura do jogo?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	46	81
Não	11	19
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 7 - Pergunta G



Fonte: Autor 2017

Então apesar da grande quantidade de ambiente podemos dizer que para oitenta e um por cento dos entrevistados, os ambientes ajudaram ao desenvolvimento de jogo.

Pergunta H - Você gostou de jogar o jogo?

Esta pergunta ajuda a avaliar a aceitação desse tipo de jogo como uma atividade de complementar no ensino de trigonometria. E ainda a reduzir o número de

hipóteses que explicaria o percentual elevado de pessoas que não concluíram o jogo obtido na pergunta F.

Tabela 8 - Pergunta H

Gostou de jogar?	Frequência	Frequência relativa (%)
Sim	49	86
Não	8	14
Total	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 8 - Pergunta H



Fonte: Autor 2017

Apenas quatorze por cento não gostou de jogar o jogo. O que nos leva a concluir que a grande maioria estaria se divertindo em aprender matemática.

Pergunta I - Quanto tempo total você utilizou neste jogo?

Esta pergunta tem por objetivo nortear o tempo ideal de uso do jogo em uma aula. O quanto de tempo o aluno consegue manter realizando continuamente exercício de matemática. Após esse tempo deve ele perde o foco.

Quadro 7 - Resumo estatístico da pergunta I

Medida	Tempo (HH:MM:SS)
Maior valor	05:00:00
Menor valor	00:01:00

Média	00:41:24
Mediana	00:30:00
Moda	00:10:00
Desvio Padrão	00:45:17
Coeficiente de Variação	1,09*

* - Adimensional

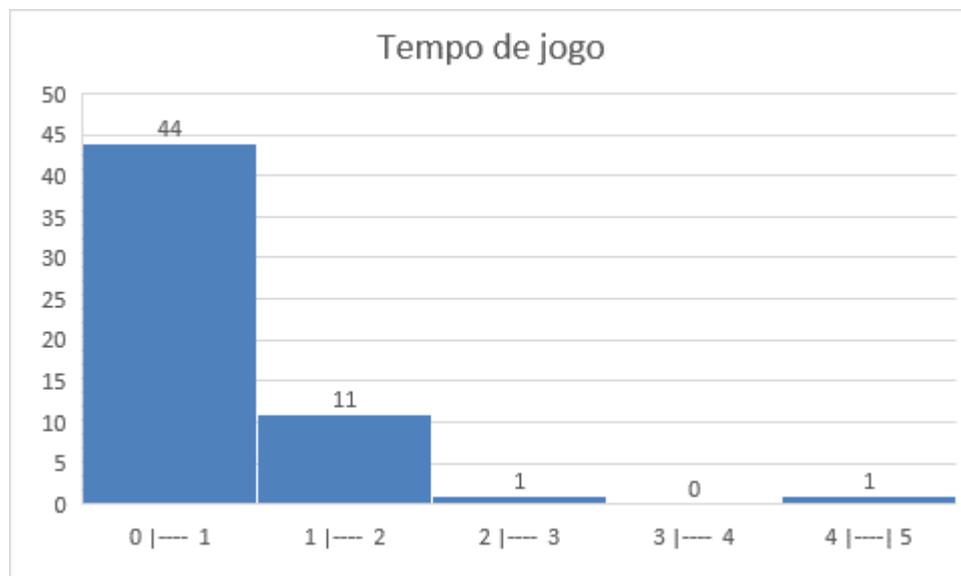
Fonte: Autor 2017

Tabela 9 - Pergunta 1 (Distribuição de frequência)

Tempo (horas)	Frequência	Frequência relativa (%)	Frequência acumulada	Frequência acum relativa (%)
0 --- 1	44	77,2	44	77
1 --- 2	11	19,3	55	96
2 --- 3	1	1,8	56	98
3 --- 4	0	0,0	56	98
4 --- 5	1	1,8	57	100

Fonte: Autor 2017

Gráfico 9 - Pergunta 1



Fonte: Autor 2017

O aluno que jogou menos tempo gastou apenas um minuto no jogo, tempo muito pequeno para conhecer o jogo o que impossibilita que o aluno responda de forma confiável o questionário. Em contrapartida tivemos um aluno que gastou cinco horas jogando. Sendo este último um valor isolado como podemos observar no gráfico.

Em média os alunos gastaram cerca de quarenta e um minutos jogando, este valor é menor ainda se levamos em consideração que esse valor da média foi levado para maior devido a um único aluno que jogou cinco horas.

O valor de mediana nos informa que a metade da turma terminou em um tempo inferior a trinta minutos. Sendo dez minutos o valor que mais se repetiu, e a distribuição de frequência nos informa que 77 % dos alunos terminaram em menos de uma hora e 96% dos alunos terminaram em um tempo inferior a duas horas.

O desvio padrão também foi contaminado pelo valor muito afastado da média do tempo de cinco horas e não é uma medida confiável para análise.

Faremos agora uma breve análise combinando a pergunta F – “Você conseguiu terminar o jogo” com a pergunta I – “Quanto tempo total você utilizou neste jogo?”

Quadro 8 - Pergunta F e I

<p>Você conseguiu terminar o jogo?</p>	<p>Quanto tempo total você utilizou nesse jogo?</p>	<p>Resumo estatístico</p>																						
<p>Sim</p>	<table border="1" data-bbox="400 1352 708 1601"> <tr> <td>Tempo</td> </tr> <tr> <td>00:06:00</td> </tr> <tr> <td>01:00:00</td> </tr> <tr> <td>01:00:50</td> </tr> <tr> <td>05:00:00</td> </tr> </table>	Tempo	00:06:00	01:00:00	01:00:50	05:00:00	<table border="1" data-bbox="970 1263 1453 1688"> <thead> <tr> <th>Medidas</th> <th>Tempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maior valor</td> <td>05:00:00</td> </tr> <tr> <td>Menor valor</td> <td>00:06:00</td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td>01:46:43</td> </tr> <tr> <td>Mediana</td> <td>01:00:25</td> </tr> <tr> <td>Moda</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>Desvio Padrão</td> <td>01:53:47</td> </tr> <tr> <td>Coeficiente de Variação</td> <td>1,07</td> </tr> </tbody> </table>		Medidas	Tempo	Maior valor	05:00:00	Menor valor	00:06:00	Média	01:46:43	Mediana	01:00:25	Moda	----	Desvio Padrão	01:53:47	Coeficiente de Variação	1,07
Tempo																								
00:06:00																								
01:00:00																								
01:00:50																								
05:00:00																								
Medidas	Tempo																							
Maior valor	05:00:00																							
Menor valor	00:06:00																							
Média	01:46:43																							
Mediana	01:00:25																							
Moda	----																							
Desvio Padrão	01:53:47																							
Coeficiente de Variação	1,07																							

Não	Tempo (horas)			f	f %	Medidas	Tempo
	00:00:00	a	00:34:00	32	56,1	Maior valor	02:50:15
	00:34:00	a	01:08:00	15	26,3	Menor valor	00:01:00
	01:08:00	a	01:42:00	5	8,8	Média	00:36:28
	01:42:00	a	02:16:00	0	0,0	Mediana	00:30:00
	02:16:00	a	02:50:00	1	1,8	Moda	00:10:00
						Desvio Padrão	00:29:42
						Coeficiente de Variação	0,81

Fonte: Autor 2017

É fácil ver que os valores do **sim** além de serem muito poucos apresentam valores muito afastados. Mas em média se gastaria uma hora e cinquenta para finalizar o jogo.

Já para os valores do **não** agora são bem mais homogêneos com cerca de oitenta e dois por cento dos entrevistados gastando até uma hora e oito minutos. E em média jogaram cerca de trinta e seis minutos.

5.2.1. Resumo da pesquisa

Os jogos de RPG eletrônico ainda não são muito conhecidos pelos alunos (56 %).

Cerca de 83% dos alunos consideraram o jogo em questão fácil de controlar o personagem e utilizar os recursos do jogo.

O jogo pode ser utilizado como um recurso para exercitar o conteúdo de trigonometria por 82% dos entrevistados.

Oitenta e quatro por centos dos alunos classificaram as informações colocadas no jogo através de NPC e mensagens no ambiente de forma clara e objetiva.

Quase a totalidade dos alunos (96%) já tinham o conhecimento do assunto tratado no jogo o que é uma condição necessário para uso do jogo como recurso pedagógico.

Apenas uma pequena minoria (7%) finalizaram o jogo.

Oitenta e um por cento responderam que a estrutura dos ambientes foi bem elaborados e contribuiu para a desenvoltura do jogo.

Oitenta e seis por centos dos entrevistados gostaram de jogar esse jogo e gastaram em média quarenta e um minutos jogando.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento desse trabalho permitiu verificar que é possível um professor criar seu próprio jogo educacional eletrônico de RPG utilizando recurso básicos de programação para exercitação de diversos assuntos. E assim transformar a cansativa prática de realizar exercícios em uma atividade totalmente customizada e prazerosa para cada assunto.

Vimos que todos os jogos podem ser educacionais contanto que sejam inseridos dentro de um contexto adequado em uma atividade controlada e com objetivos bem definidos. E eles podem ser uma atividade muito positiva em sala de aula.

Pudemos perceber que os jogos de RPG são muito úteis em aulas porque podem simular a vida real estimulando o aluno a tomar decisões, trabalhar em grupo e trazer o caráter aleatório característico da vida real no jogo. Também é importante salientar que esses jogos já contam com uma grande quantidade de adeptos nas suas diversas modalidades e estes adeptos são constituídos em geral de jovens, o que facilita a inserção desses jogos em sala de aula.

Conhecemos algumas plataformas de desenvolvimento de jogos e suas características e, em especial, o RPG Maker que é uma plataforma bem fácil para desenvolvimento de pequenos jogos. E que para desenvolver um jogo são necessárias algumas habilidades, mas sobretudo uma grande dedicação

E ao analisarmos os resultados obtidos na avaliação do jogo pelos alunos, os valores percentuais foram bem satisfatórios e estimuladores para realizar esta atividade. E cabe citar uma frase dita por um dos alunos que participou da pesquisa. “Professor o senhor vai lançar outros jogos parecidos com esse?” ela por si só nos indica que estamos no caminho certo para melhorar o ensino da matemática.

Também foi observado que este trabalho pode ser elevado a um nível maior se pensarmos na possibilidade de jogos em rede. Assim a interação dos jogadores poderia desenvolver a cooperação entre os alunos. Outra ideia seria a possibilidade de alimentar um mesmo jogo com perguntas diferentes seja em grau de dificuldade ou mesmo com assuntos diferentes.

E por fim vale destacar que este trabalho já teria atingido seu propósito no

momento que foi elaborado o jogo, mas a utilização e avaliação do jogo pelos alunos foi sem dúvida a coroação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVIN, FELIPE; GUERRA, E. **Jogando RPG s01e01 | Uma boa aventura começa na taverna | D&D 5.0 - YouTube**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3aCIQN0J2bU>>. Acesso em: 7 nov. 2017.
- ASCARI, R.; SILVA, J. D. **Informática Básica**. Curitiba: EduUFMT, 2010.
- BATTAIOLA, A. L. **Jogos por Computador – Histórico, Relevância Tecnológica e Mercadológica, Tendências e Técnicas de Implementação**. PUCPR. Curitiba. 2000.
- BORIN, J. **Jogos e Resolução de Problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 3a. ed. São Paulo: CAEM/IME - USP, 1996. 100 p.
- CABRAL, M. A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Dissertação (Graduação em Matemática) - UFSC.p. 52, 2006.
- COSTA, W. D.; OLIVEIRA, M. A. M. **Novas linguagens e novas tecnologias: educação e sociabilidade**. Petrópolis: Vozes, 2004. 149 p.
- DIAS, R. **Game Engine: O que é para serve e como escolher a sua**. Disponível em: <<http://producaodejogos.com/game-engine/>>. Acesso em: 1 out. 2017.
- GRANDO, A. R. D. S.; TAROUCO, L. M. R. O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, 2008.
- HIGUCHI, K. K. RPG: O Resgate da História e do Narrador. In: CITELLI, A. **Outras linguagens na escola**. São Paulo: cortez, 2000. Cap. p. 175-211, p. 253.
- Jogo: significado de jogo no Dicionário Aurélio de Português Online**. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/jogo>>. Acesso em: 31 out. 2017.
- KATH. **O incrível mundo dos livros-jogos - Ganhando XP**. Disponível em: <<http://ganhandoxp.com.br/o-incrivel-mundo-dos-livros-jogos/>>. Acesso em: 7 nov. 2017.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Vozes, 1993. 127 p.
- MARCATTO, A. **Saindo do Quadro**. São Paulo: Alfeu Marcatto, 1996.
- MEDEIROS, M. D. O.; SCHIMIGUEL, J. Uma Abordagem Para Avaliação De Jogos Educativos: Ênfase No Ensino Fundamental. **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, n. Sbie, p. 26–30, 2012.
- NINTENDO. **maxresdefault.jpg (1280x720)**. Disponível em: <<https://i.ytimg.com/vi/ITfKaUFfx7g/maxresdefault.jpg>>. Acesso em: 7 nov. 2017.
- OASIS GAMES LIMITED. **Naruto Online - O MMORPG online do Naruto em Português**. Disponível em: <http://www.oasgames.com/lp/narutopt/lp.php?sp_promote=br;naruto_br;pt;n;a d2games;23010_>>. Acesso em: 7 nov. 2017.
- PASSERINO, L. M. **1. O JOGO NO PROCESSO E ENSINO-APRENDIZAGEM**. Disponível em: <<http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/jogosed/>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

- PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.
- RALFHUELS. Hardenstein 2014 - Adventurers. pt.wikipedia.org, 2014.
Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Role-playing_game#/media/File:Hardenstein_2014_-_Adventurers.jpg>. Acesso em: 2 Nov 2017.
- SPADA, A. B. D. et al. O jogo como elemento de aprendizagem matemática. **ANAIIS do IV Encontro Brasiliense de Educação Matemática**, p. 307–350, 2008.
- VIEIRA, F. **Avaliação de software educativo: reflexões para uma análise criteriosa**, 2001. Disponível em:
<<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0001.html>>. Acesso em: 1 nov. 2017
- WANG, W. **O aprendizado através de jogos para computador: por uma escola mais divertida e mais eficiente**. Portal da Família, p. 1–26, 2007.
- WARD, J. **What is a Game Engine?** n. 11, p. 6–6, 2006. Disponível em:
<https://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game.php>. Acesso em: 1 nov 2017.
- YANFLY. **Yanfly Engine Plugins – yanfly.moe**. Disponível em:
<<http://yanfly.moe/yep/>>. Acesso em: 22 nov. 2017.
- ZARDINI, A. S. **Software Educativo para Ensino de Inglês**. [s.l.] Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - Centro Federal de Educação Tecnológica - MG, 2009.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARE

Nome do aluno: _____

Telefone de contato _____ Data: ____/____/____

Este questionário tem por finalidade verificar a utilização deste jogo como um meio auxiliar de aprendizagem na disciplina de trigonometria do ensino médio.

Tempo estimado para realização do questionário dois (02) minutos

Questão	Sim	Não
A. Você já jogou jogos digitais de RPG?		
B. A utilização do jogo é simples?		
C. Você acha que conseguiu reforçar o conteúdo da disciplina utilizando o jogo?		
D. A disposição das informações (NPC, mensagens, etc) no ambiente é clara, lógica e organizada?		
E. Você já viu esse assunto em sala de aula		
F. Você conseguiu terminar o jogo?		
G. A sequência da apresentação do ambiente fez com que o jogo se desenvolvesse de uma forma clara?		
H. Você gostou de jogar o jogo?		
I. Quanto tempo total você utilizou neste jogo	___Horas	___Min

APÊNDICE B – CARTA DE AUTORIZAÇÃO

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____.

Eu, abaixo assinado, autorizo a realização da pesquisa com o menor: _____, e declaro que fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da mesma. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Pesquisador: Hamilcar Pereira da Silva, 26821642, raclimah@hotmail.com

Local e data _____, _____ de _____ de 20____

Nome do responsável: _____

e-mail: _____ Telefone _____

Assinatura: _____