

Luis Eduardo Silva Góes



Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

eduardogoes.mat@gmail.com

Jaylson Teixeira



Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(UFRB)

jaylson@gmail.com

CIDADE DE PRIMEIRO GRAU: UM JOGO DIGITAL DE RPG PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM

RESUMO

Este trabalho versa sobre o desenvolvimento de jogos digitais para o ensino da Matemática e tem o objetivo de investigar o processo de desenvolvimento de um jogo digital de RPG com foco no ensino de função afim. Este estudo se justifica pela escassez de trabalhos no âmbito da Educação Matemática e da área de jogos digitais que discutam sobre a temática. A metodologia segue uma abordagem qualitativa e para o desenvolvimento do jogo digital baseou-se no modelo cascata, comumente usado na engenharia de software. A coleta de dados se deu a partir da autobiografia, em que relatamos a experiência de desenvolver um jogo digital e, além disso, utilizamos a ferramenta softmat para avaliar as potencialidades pedagógicas do jogo digital construído. Os resultados obtidos a partir da avaliação mostram que o jogo digital de RPG, intitulado Cidade de Primeiro Grau é adequado para uso em sala de aula.

Palavras-chave: Função afim. Cidade de primeiro grau. Jogos Digitais.

CIDADE DE PRIMEIRO GRAU: A DIGITAL GAME OF RPG FOR THE TEACHING OF RELATED FUNCTION

ABSTRACT

This work is about the development of digital games for teaching mathematics and aims to investigate the process of developing a digital RPG game focused on teaching of related function. This study is justified by the lack of work in the context of mathematics education and the digital games that discuss the theme. The methodology follows a qualitative approach and for the development of the digital game was based on the cascade model, commonly used in software engineering. The data collection was based on the autobiography, in which we reported the experience of developing a digital game and, in addition, we use the softmat tool to evaluate the pedagogical potentialities of the digital game built. The results obtained from the evaluation shows that the digital RPG game, entitled Cidade de Primeiro Grau is suitable for use in the classroom.

Keywords: Related function. Cidade de Primeiro Grau. Digital games.

Submetido em: 20/05/2018

Aceito em: 26/06/2018

Publicado em: 21/12/2018

DOI: 10.28998/2175-6600.2018v10n22p316-334



1 INTRODUÇÃO

Tendo consciência da importância do uso de recursos tecnológicos no âmbito educacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática para o Ensino Fundamental II apontam que recursos como o computador e a calculadora podem contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem da Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento (BRASIL, 1998). Sabendo que o jogo digital também é um recurso tecnológico, nos questionamos sobre: quais os desafios em desenvolver um jogo digital para ensinar matemática? Entretanto, vimos a necessidade de especificar o tipo de jogo que seria construído, bem como o conteúdo de matemática a ser ensinado, a saber, RPG¹ e função afim, respectivamente. A escolha por construir um jogo do tipo RPG se deu a partir do software que estava acessível para nós. Esse software será mais bem discutido no decorrer desse trabalho, e optamos por função afim pelo fato desse conteúdo apresentar maior aplicabilidade em situações possivelmente vivenciadas por alunos.

Em virtude de presenciarmos um ensino de Matemática que segue um modelo baseado em técnicas, que em geral acarreta na não apresentação de uma situação a qual o conteúdo se aplica, percebemos que um jogo digital pode proporcionar ao aluno vivências em situações nas quais ocorrerem a aplicação do conteúdo matemático. No que se refere ao ensino de função, os PCN fazem menção à importância de se trabalhar com situações-problema que evidenciem a variação entre grandezas e também a relação entre variáveis, a partir de gráficos para auxiliar no desenvolvimento do pensamento funcional (BRASIL, 1998).

Dessa forma, tivemos como objetivo, no presente artigo, investigar o processo de desenvolvimento de um jogo digital de RPG com foco no ensino de função afim, buscando responder à seguinte questão de pesquisa: Quais os desafios e possibilidades ao desenvolver um jogo digital de RPG com foco no ensino de função afim?

¹ Para Rabin (2011, apud SANTOS, 2015), RPG ou *Role Playing Game* são jogos que trazem uma versão digital dos jogos de mesa.

2 QUADRO TEÓRICO

2.1 Os jogos digitais e suas implicações na educação

Os jogos são elementos mais antigos que a própria cultura em si e os animais se inseriram antes que os humanos, nas atividades lúdicas (HUIZINGA, 2014). Para Huizinga (2014, p. 33) os jogos podem ser considerados como “uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo”, ou seja, o jogo, mesmo sendo uma atividade voluntária, acontece de acordo com determinado contexto no qual está inserido.

Com relação aos jogos digitais, Magnani (2011, p. 113) diz que:

[...] jogos digitais, ou videogames, são artefatos culturais, comuns, no cotidiano das camadas mais jovens das sociedades urbanizadas contemporâneas. Tais objetos têm o potencial de argumentar, persuadir e favorecer a construção de sentidos, reproduzindo valores culturais e visões ideológicas de quem os financiou e construiu.

Sendo os jogos digitais um elemento da cultura dos indivíduos, podemos então dizer que a interação com esse objeto será particular a cada um, já que cada indivíduo irá seguir um caminho diferente, construirá estratégias diferenciadas, diferente da leitura do capítulo de um livro, por exemplo, que será igual independente da pessoa que estiver lendo. Santos (2015) concebe que os jogos digitais são como uma atividade lúdica e livre, composta por regras que podem contribuir em diversos aspectos culturais e/ou educacionais.

Os PCN mencionam que os jogos, no ensino de matemática, apresentam uma maneira interessante de propor problemas, que acaba desenvolvendo a criatividade dos alunos no processo de elaboração de estratégias de resolução de problemas (BRASIL, 1998). Segundo Alves, Fuentes e Juliano (2015, p.32) “os jogadores ao imergirem em um jogo querem viver as aventuras dele e não ter a sensação de estar lendo um livro didático digital”, de fato, pois no ambiente do jogo é possível assumir outras identidades que estão inerentes àquele contexto e no livro didático ele é apenas um leitor.

Para Gee (2010), os jogos digitais são como os computadores, espaços nos quais é possível estudar e exercitar a mente, envolvendo-se numa aprendizagem profunda e comprometida. Tendo em vista que jogos digitais permitem uma aprendizagem equivalente à aprendizagem propiciada pelo computador, já que promove um aprofundamento e comprometimento no processo de interação, pode-se levar em consideração que o aluno poderá experimentar o que está posto no jogo por mais tempo e o influenciará

possivelmente na compreensão dos conceitos. Para Gee (2010, p.26): “videojogos são espaços de resolução de problemas, o que dá origem a uma aprendizagem profunda, melhor do que a proporcionada, hoje em dia, nas nossas escolas”, pois, as aulas pautadas em técnicas ainda são bastante utilizadas e, às vezes, o aluno não consegue atribuir um significado ao conteúdo apresentado. Dessa forma, o jogo digital pode auxiliar o aluno, proporcionando um ambiente de aprendizagem com narrativas e desafios que dão significado ao conteúdo.

É notório que com os avanços tecnológicos, os jogos começaram a ganhar novas versões transformando os jogos tradicionais em artefatos digitais (MAGNANI, 2011). Sobre essas novas versões dos jogos, Rabin (2011, apud SANTOS, 2015) apresenta um quadro com as especificidades relacionadas aos jogos digitais. Dessas características, destacamos a que é de nosso interesse, nesse caso o RPG. Para esse autor o RPG ou *Role Playing Game* é uma modalidade de jogo que traz uma versão digital dos jogos de mesa.

Sthal (1991) e Bongioio et al. (1998) (apud POETA; GELLER 2014) apontam algumas características que devem estar presentes em um jogo digital para favorecer processo de aprendizagem:

- clareza nos objetivos e instruções;
- diversidade em efeitos audiovisuais para chamar a atenção dos alunos e também facilitar o alcance do objetivo;
- desafios em níveis diferentes para solucionar o problema;
- feedback do processo;
- considerar o erro do aluno para melhorar o desempenho dele no jogo;
- promover um ambiente de resolução de problemas;
- permitir ao aluno controle sob sua interação com o jogo, permitindo-lhe continuar ou não.

Sobre as instruções ou regras do jogo, Huizinga (2014) diz que estas são um fator importante para o jogo, pois determinam tudo aquilo que “vale” ou “não vale” naquele ambiente, ou seja, as regras são absolutas e inquestionáveis e fazem com que o objetivo do jogo seja alcançado. Se enxergarmos o ato de jogar como uma possível “brincadeira”, vemos que não existe brincar sem regras, por mais que o jogo não contenha regras formais *a priori*, a situação de “brincar” já impõe determinado tipo de regra (VYGOTSKY, 1998 apud

ZANOLLA, 2010). Desenvolvemos um jogo digital do tipo RPG levando em consideração as características acima.

Sobre o ato da interação com o jogo, nesse momento, o indivíduo faz o movimento de “redescoberta” dos conceitos matemáticos ali presentes. Além disso, Poeta e Geller (2014) afirmam que quando usados para fins educacionais, os jogos digitais devem proporcionar um ambiente crítico ao aluno, já que essa ação faz com que ele se mobilize para a assimilação dos conteúdos e das estratégias exigidas no jogo digital.

Segundo D’ambrosio (1989, apud PINHEIRO; CARVALHO; MAIA, 2013 p. 155), “O uso de jogos no ensino dos conteúdos matemáticos, para além do lúdico, resgata aspectos do pensamento matemático, por vezes, ignorado pela escola”. Vale destacar aqui que estamos considerando que os jogos digitais estão inclusos no conjunto denominado jogos citados por D’ambrosio, logo é de fundamental importância que o jogo digital não seja utilizado apenas por quesitos de ludicidade, é importante que ele seja visto como ferramenta auxiliadora no processo de ensino da matemática.

Com relação ao nosso objeto matemático, função afim, os PCN destacam que o conceito de função é um dos mais importantes dentro da matemática. Além disso, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) sugerem que o estudo das funções pode ser iniciado a partir de exploração de relações entre grandezas como altura e massa corporal, apresentando ao aluno em situações ligadas ao crescimento populacional, crescimento de uma colônia de bactérias, vendas e lucros e etc. Para Pelho (2003), um dos objetivos para o ensino de função é utilizar o conceito para descrever fenômenos ligados ao cotidiano. Todas essas são situações nas quais os mais variados tipos de função podem ser trabalhados, especialmente, a função afim, objeto matemático desse estudo.

No jogo digital que discutiremos neste artigo, foram levados em consideração alguns conceitos ligados à função afim. Vale destacar que não foram trabalhados os gráficos, por motivos que serão mais bem discutidos no decorrer deste trabalho.

2.2 A função afim

O conceito de função é um dos mais importantes dentro da matemática, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, o estudo das funções pode ser iniciado explorando a relação entre grandezas como, idade e altura (BRASIL, 2006). Como na pesquisa tratamos de alguns tópicos de função afim, a saber, situações cotidianas às quais esse objeto matemático se aplica. Dessa forma, adotamos a definição de função afim abordada no livro “Matemática – Novo olhar” de Souza (2010, p. 81, grifo do autor), “Uma

função $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$, que a todo número $x \in \mathfrak{R}$ associa o número $ax + b$, com a e b reais, é chamada de **função afim**. Dizemos que a e b são coeficientes da função”.

De acordo com Souza (2010), os valores desses coeficientes fazem com que a função afim receba nomes especiais listados a baixo:

- função linear: Uma função afim $f(x) = ax + b$, com $b = 0$ é chamada de função linear. Ou seja, $f(x) = ax$ ou $y = ax$;
- função identidade: Uma função afim $f(x) = ax + b$, com $a = 1$ e $b = 0$ é chamada de função identidade. Ou seja, $f(x) = x$ ou $y = x$;
- função constante: Uma função afim $f(x) = ax + b$, com $a = 0$ é chamada de função constante. Ou seja, $f(x) = b$ ou $y = b$.

Vale ressaltar que nada foi discutido sobre o gráfico da função afim, devido a algumas impossibilidades geradas pela ferramenta disponível para a construção do jogo, que só permite o uso de figuras estáticas o que na nossa concepção quebraria toda a dinâmica lúdica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Buscamos, com este trabalho, investigar o processo de desenvolvimento de um jogo digital para contribuir com o ensino de função afim, assim, acreditamos que a pesquisa qualitativa pode ajudar a cumprir a contento o nosso objetivo. Sobre esse tipo de pesquisa, Bogdan e Biklen (1994) destacam algumas características que são predominantes, a saber:

- na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- a investigação qualitativa é descritiva;
- os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
- os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva;
- o significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

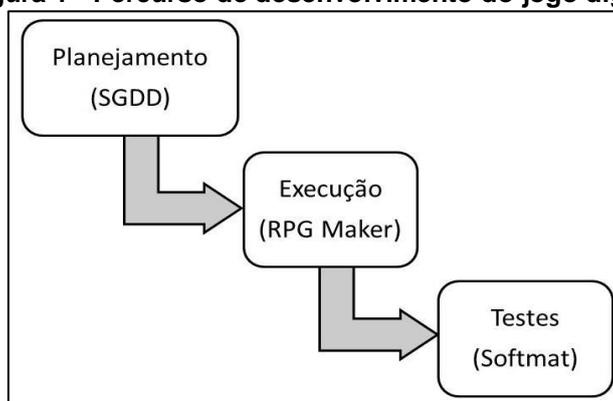
No nosso trabalho, o objeto de pesquisa é o desenvolvimento do jogo digital de RPG, em que buscamos descrever todo de seu desenvolvimento elencando as dificuldades

encontradas durante o processo de construção. O ambiente natural para a realização da pesquisa foi o próprio ambiente de desenvolvimento do jogo de RPG. Investigamos de que maneira as situações do jogo poderiam contribuir para a construção dos conceitos relativos à função afim. Ademais, o nosso interesse foi com o procedimento de construção.

Para o desenvolvimento do jogo digital, descrito nesse trabalho, utilizamos uma técnica baseada no “modelo cascata” apresentada por Sommerville (2003). Esse modelo é uma referência tradicional na construção de projetos de software. O autor considera que, para desenvolver um software, passa-se por cinco etapas: análise e definição dos requisitos; projeto de sistemas e de softwares; implementação e testes de unidades; Integração e testes do sistema; operação e manutenção.

No caso deste trabalho, não seguimos as cinco etapas apresentadas por Sommerville (2003), seguimos apenas três conforme apresentado na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Percurso de desenvolvimento do jogo digital



Fonte: Os autores

Retiramos a fase de requisitos, uma vez que eles estão claros para o desenvolvedor, isto é, construir um jogo digital em RPG Maker referenciando o ensino de função afim. Em equipes maiores, os requisitos podem ser entendidos diferentemente pelos desenvolvedores, comprometendo o produto final. Devido ao reduzido escopo do trabalho e o desenvolvimento solitário, uma fase específica para explicitar os requisitos não se faz necessária. O trabalho também não abrange a operação e a manutenção do software, sendo assim, a última das cinco fases também não foi utilizada, ficando apenas as fases de Planejamento, Execução e Testes que, relacionando com o que é posto por Sommerville (2003) são as fases de Projetos de Sistemas e Softwares, Implementação e teste de unidades e Integração e testes do sistema.

No planejamento utilizamos o *short game design document* – SGDD, apresentado Motta e Trigueiro Junior (2013, p. 117). Para esses autores, o SGDD:

[...] é uma ferramenta textual que busca descrever o jogo de forma linear, descrevendo todos os elementos que surgem na tela, história, personagens, mecânicas, condições de vitória e derrota num "texto corrido", com o objetivo que o leitor possa fazer este "jogo mental" e visualizar toda a experiência, deixando claro para ele, independente de sua área de atuação, como o jogo funciona.

Os mesmos autores apontam cinco etapas para se criar um SGDD:

- descrever de forma sintética o enredo do jogo;
- descrever todo o jogo, do início ao fim, num texto corrido;
- marcar no texto, com cores, negrito, etc, o conteúdo de arte/interface/música e mecânicas;
- criar listas contendo os elementos de arte, interface, música e programação.

Para os autores, caso seja necessário, é importante realizar a descrição em forma de desenhos dos níveis, mapas e ambientação do jogo, que pode variar seu tamanho dependendo do design do jogo.

Durante o processo de desenvolvimento de um jogo digital é importante pensar sobre o que o jogador poderá ou não fazer. Nessa linha, Osterweil, Klopfer e Salen (2011) sugerem que um bom jogo deve permitir exercer quatro liberdades básicas:

- liberdade para falhar: o jogador é livre para fazer coisas que seriam consideradas falhas em outros contextos;
- liberdade de experimentar: estritamente ligada com a liberdade para falhar, sugere que dentro do espaço do jogo, o jogador possa inventar novas abordagens para qualquer tarefa que esteja à mão;
- liberdade para criar identidades: o jogador não está simplesmente examinando a natureza física e social dos mundos, mas também está explorando a sua própria identidade que, geralmente, não é uma coisa fixa, mas algo que está no jogo;
- liberdade de esforço: o jogador pode alternar seu ritmo de resolução das atividades entre o intenso e o descontraído do jogo.

A técnica que foi utilizada para a coleta de dados foi o método autobiográfico, que atende à pesquisa qualitativa e que para Bueno (2002), tende a valorizar o discurso do pesquisador ou do pesquisado e aponta também que, devido ao caráter introspectivo dessa técnica, ela deve estar atenta às reações do receptor. A escolha por essa maneira de coletar dados se deu pelo fato de a autobiografia se mostrar eficiente para que possamos elencar

as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do jogo digital de RPG, colaborando, assim, com o processo descritivo característico da pesquisa qualitativa.

Buscando avaliar a potencialidade pedagógica utilizamos a metodologia Softmat desenvolvida por Batista (2004, p. 70):

[...] trata-se de um instrumento de avaliação de softwares educacionais voltados para Matemática do Ensino Médio. É composto de um questionário, disposto em 5 blocos de questões, considerando tanto aspectos técnicos das normas ISO (ISO/IEC 9126-1 e ISO/IEC 12119) quanto questões específicas do setor educacional. Através deste instrumento são avaliados atributos de qualidade externa dos softwares.

As normas ISO apresentadas pelo autor se referem à qualidade do software. A primeira, ISO/IEC 9126-1 (ABNT, 2003), descreve um modelo de qualidade de produto de software composto de duas partes: i) qualidade interna e externa; ii) qualidade em uso. Já a ISO/IEC 12119 (ABNT, 1998), é aplicável a pacotes de softwares, tais como: processadores de texto, planilhas eletrônicas, softwares gráficos, entre outros. Para essa norma, um pacote de software deve ser avaliado quanto aos requisitos de: descrição do produto, documentação de usuário e programas e dados necessários à aplicação do produto.

De forma a poder investigar sobre o processo de desenvolvimento de um jogo digital de RPG com foco no ensino de função afim, fizemos uso do método autobiográfico que está diretamente ligado com o que Severino (2007) chama de história de vida e é um método que atende a pesquisa qualitativa. Para Bueno (2002), esse método tende a valorizar o discurso do pesquisador ou do pesquisado e aponta também que, devido ao caráter introspectivo dessa técnica, ela deve estar atenta às reações do receptor. Logo, a autobiografia nos dá subsídios para apresentar todas as dificuldades no percurso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento dessa pesquisa se deu em três fases importantes: Planejamento, Execução e Testes. Na *fase de planejamento*, inicialmente, foram criados dois documentos o SGDD, contendo informações específicas do jogo, e o plano de aula, contendo informações relacionadas ao conteúdo. Entretanto notamos a importância e a necessidade de reunir esses dois documentos num único. Dessa forma, apresentamos a seguir o SGDD do jogo digital de RPG intitulado de Cidade de Primeiro Grau.

4.1 Short Game Design Document – SGDD: Cidade do primeiro grau

4.1.1 História:

O personagem está numa cidade e o seu objetivo é coletar os itens que serão solicitados pelo prefeito. Tais itens serão usados na festa de aniversário da cidade. Os itens são: peixes, refrigerantes, doces e roupas. Para encontrar tais itens o jogador tem que resolver algumas situações desse local nas quais está envolvida a função afim.

4.1.2 Jogo:

O jogo se inicia com um menu no qual o jogador terá três opções: Novo jogo, continuar e sair, conforme mostra a Figura 2. Ele poderá escolher uma delas utilizando as setas “para cima” e “para baixo” seguido da tecla “enter” do teclado.

Figura 2 - Tela-título – Cidade de Primeiro Grau



Fonte: Os autores

Ao selecionar “Novo jogo” o jogador aparece como personagem no mapa inicial. No mapa inicial, figura 3, o jogador poderá passear com o personagem por todos os espaços escolhendo por onde deseja começar. O personagem é controlado a partir das setas do teclado podendo interagir com os outros personagens do jogo fazendo uso da tecla “enter”.

Figura 3 - Mapa inicial – Cidade de Primeiro Grau



Fonte: Os autores

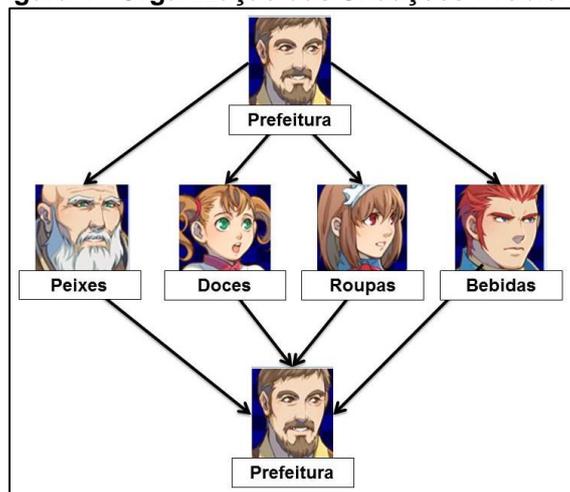
Ao todo, o jogo apresenta cinco situações que envolvem a função do primeiro grau e outros espaços, em que o personagem poderá interagir para recolher moedas e algum outro material.

Após recolher todo o material, o jogador deverá retornar à prefeitura da cidade e entregar todos os itens ao prefeito. Feito isso, o jogo é finalizado e aparecem os créditos.

4.1.3 Situações:

No desenvolvimento do jogo, pensamos em dispor as situações de forma que, ao iniciar a partida, todo jogador parta do mesmo problema, dessa forma, desenvolvemos uma lógica para as situações-problema do jogo, como na figura 4.

Figura 4 - Organização das Situações-Problema

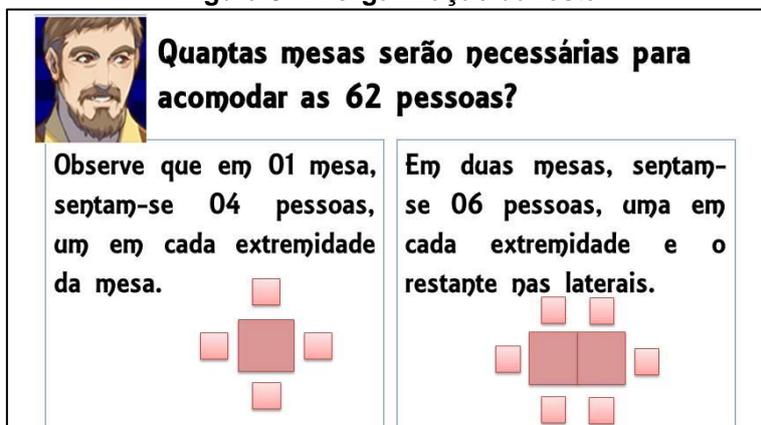


Fonte: Os autores

Imaginamos que, se aplicarmos o jogo em uma classe, seria interessante que todos os alunos iniciassem o jogo resolvendo o mesmo problema. Em seguida, eles teriam quatro situações para serem resolvidas na ordem que quiserem, provocando assim uma interação entre grupos de alunos, que possivelmente iriam discutir sobre as formas que resolveram as situações-problema apresentadas.

- **SITUAÇÃO 01 – A ORGANIZAÇÃO DA FESTA** - Nessa primeira situação, ver Figura 5, o prefeito solicitará ao jogador ajuda para encontrar a quantidade de mesas corretas para a quantidade de convidados. O prefeito explicará, a partir de uma imagem que 04 pessoas utilizam uma mesa para se sentar e questionará quantas mesas serão necessárias para acomodar 62 pessoas, sabendo que essas estarão numa fila única.

Figura 5 - A organização da festa



Fonte: Os autores

Somente após resolver essa situação o jogador terá acesso às outras situações do jogo, conforme foi apresentado na Figura 4.

- **SITUAÇÃO 02 – PEIXARIA** - O personagem adentrará no ambiente e, ao entrar em contato com o “vendedor de peixes”, este lhe apresentará uma tabela com a quantidade de peixes e o valor recebido por cada venda, e falará ao jovem que precisa de ajuda ao efetuar as contas, pois está com uma encomenda de 30 peixes para o Prefeito da cidade, e perguntará quanto ele arrecadará com essa venda, sabendo que cada peixe custa R\$ 5,00, ver Figura 6.

Figura 6 - Peixaria

 O prefeito me encomendou 30 belos peixes. Quanto receberei com essa boa compra?

Quantidade de Peixe	Valor Recebido (R\$)
	R\$ 5,00
	R\$ 10,00
	R\$ 15,00
	R\$ 20,00

Fonte: Os autores

- **SITUAÇÃO 03 – A DOCERIA DE DONA ANA** - O personagem entrará no ambiente e encontrará uma senhora que revende doce. Ao se comunicar com a senhora, ela explicará que comprou uma quantidade de doces por R\$ 70,00 e os revende cada unidade por R\$ 1,50. Em seguida ela questionará ao jogador quanto ela irá lucrar com a encomenda de 400 doces, que foi feita pelo prefeito, conforme apresentamos na Figura 7. Caso o jogador não saiba identificar isso, e responda errado à pergunta, aparecerá uma explicação de como se calcula o lucro de uma venda.

Figura 7 - A doceria de Dona Ana

 O Prefeito me encomendou 400 doces para a festa, revenderei cada um por R\$ 1,50. Sabendo que gastei R\$ 70,00 para comprá-los. Qual será o meu lucro?



Fonte: Os autores

- **SITUAÇÃO 04 – O VENDEDOR DE BEBIDAS** - Ao entrar no ambiente o personagem encontrará o vendedor de bebidas que deseja transformar seus gastos semanais com a produção, numa fórmula. Ele informará ao jogador que, por semana, ele tem um gasto fixo de R\$ 800,00 e para produzir um litro de refrigerante ele gasta R\$ 0,66, ver Figura 8. Em seguida, aparecerão algumas alternativas, nas quais o jogador deve escolher a expressão correta. Caso ele escolha a errada, aparecerão novamente as informações de gasto do vendedor; ao escolher a certa, aparecerá

uma mensagem “Muito obrigado, tome aqui os 120 litros de refrigerantes solicitados pelo prefeito”.

Figura 8 - O vendedor de Bebidas



Fonte: Os autores

- SITUAÇÃO 05 – LOJA DE ROUPAS TUDO 30 - Nesse espaço, o personagem encontrará uma vendedora que lhe apresentará a loja com a seguinte mensagem: “Bem vindo à loja, tudo 30. Aqui qualquer peça de roupa vale R\$ 30,00”. Em seguida, ela solicitará ao jogador para se dirigir ao mural, já que a loja está em promoção. No mural, estão as seguintes opções: à vista - 20% e a prazo +10%. Depois desse mural, a vendedora informará que a encomenda do prefeito já está embalada e questionará ao jogador: “o prefeito encomendou um total de 45 peças de roupas, qual o valor que você me pagará sabendo que a compra é à vista?”, conforme pode ser visto na Figura 9 a baixo.

Figura 9 - Loja de roupas TUDO 30



Fonte: Os autores

Após finalizar e vencer todas as situações, o jogador será chamado à prefeitura para receber as felicitações por ter ajudado na elaboração da festa e o jogo finaliza.

Na fase de execução, utilizamos o software RPG Maker, versão VX, que possui recursos visuais e sonoros, ajudando na construção do jogo digital de RPG, Cidade de primeiro grau. Tendo em vista que SGDD indica a criação de listas com os recursos de arte, interface, música e mecânicas que seriam providenciados para o jogo. Como o software já possui esses recursos, não foi necessária a criação dessa lista.

Com relação à ferramenta, podemos elencar pontos positivos e negativos que influenciaram no processo de execução. Como ponto positivo, podemos acrescentar também a possibilidade de importar imagens para que possam ser adequadas ao jogo. Isso nos ajudou bastante, já que precisávamos apresentar dados e colocá-los no formato de diálogo que poderia gerar um desinteresse para o jogador, que passaria muito tempo lendo diálogos para chegar à questão final.

Como pontos negativos nessa versão do *RPG Maker*, temos a impossibilidade de importação de vídeos, fazendo-nos repensar algumas questões que queríamos abordar, como a interpretação de gráficos. Outro ponto é referente à escolha de um outro personagem para jogar, impossibilitando abranger, na sua totalidade, a liberdade de criar identidades, ponto que achamos pertinente e é defendido por Osterweil, Klopfer e Salen (2009). Entretanto, mesmo com alguns impasses ligados a essa versão, o software ainda se mostrou eficiente para que pudéssemos construir a nossa proposta.

Para desenvolver a avaliação do jogo digital de RPG proposto neste trabalho, utilizamos a metodologia Softmat desenvolvida por Batista (2004). Para a fase de testes, fizemos a avaliação do jogo digital, a partir da metodologia softmat. Batista (2004), autor dessa metodologia, sugere 04 passos para avaliação e que foram adotados nesse trabalho. Esses passos podem ser vistos no Quadro 1 a baixo.

Quadro 1 - Passos para a avaliação segundo a metodologia softmat

Primeiro passo	Adquirir o <i>software</i> em questão e instalá-lo em um computador, seja pela Internet ou comprando o programa. É importante atentar para o guia de instalação.
Segundo passo	Tentar resolver as atividades propostas, utilizando-se de todos os recursos do <i>software</i> e informações disponíveis. As atividades procuram ser sucintas e explorar as potencialidades do <i>software</i> . Se não houver atividade disponível, deve-se procurar explorar as atividades oferecidas pelo próprio <i>software</i> .
Terceiro passo	Responder um questionário, que é dividido em blocos, definindo se as questões são satisfeitas plenamente (100%), parcialmente, com poucas restrições (75%), parcialmente (50%), parcialmente com muitas restrições (25%), ou não (0%)
Quarto passo	Definir os pesos das questões, dos blocos, e calcular os resultados parciais e finais segundo as fórmulas propostas.

Fonte: Adaptado de Batista (2004)

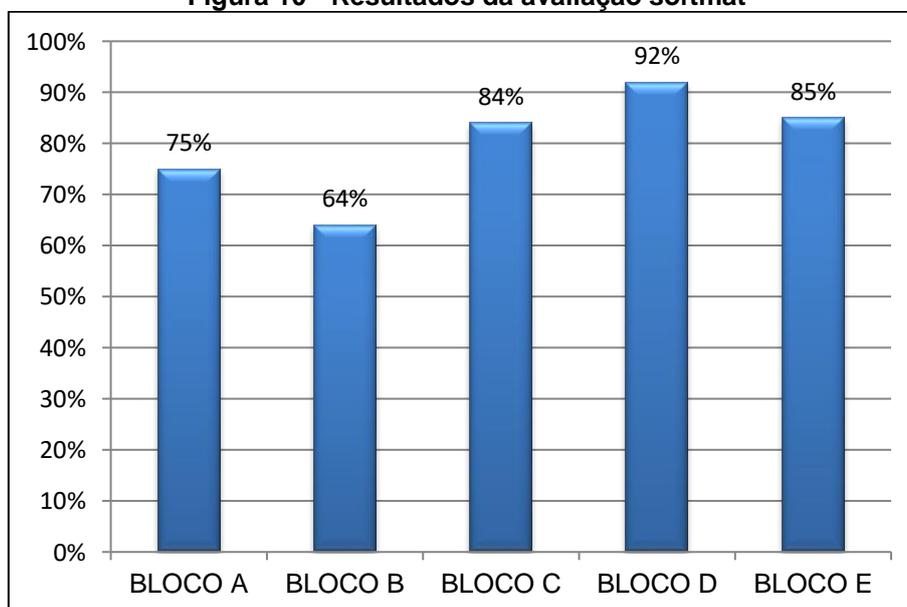
Com relação à metodologia Softmat, utilizou-se um questionário composto por cinco blocos de questões.

- **Bloco A:** questões referentes à documentação do software;
- **Bloco B:** questões referentes a aspectos operacionais do software;
- **Bloco C:** questões referentes às características pedagógicas gerais do software;
- **Bloco D:** questões referentes às características pedagógicas baseadas nas propostas dos PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
- **Bloco E:** questões referentes às características do software de acordo com sua proposta educacional.

O bloco E é subdividido em dois: ambiente interativo de aprendizagem e ensino assistido por computador. Ao final da avaliação, existe uma questão aberta na qual os avaliadores podem expor sua opinião sobre os pontos positivos e negativos do *software* e outros aspectos que achem pertinentes.

O jogo digital de RPG Cidade de Primeiro Grau destina-se ao ensino de função afim e passou por dois momentos de avaliação, o primeiro na sua versão *beta* em que podemos corrigir alguns erros ligados à dinâmica do jogo digital, a documentação do jogo e aspectos ligados ao conteúdo. O segundo momento foi a versão final, apresentada a seguir na Figura 10.

Figura 10 - Resultados da avaliação softmat



Fonte: Dados da Pesquisa

A partir dos resultados da avaliação da versão final do jogo digital, notamos que os resultados de cada bloco foram superiores a 60%. Nos blocos C, D e E referentes às características pedagógicas gerais, características pedagógicas propostas no PCNEM e características ligadas à proposta educacional, respectivamente, obtiveram na avaliação um percentual superior a 75%, mostrando que atingiu parcialmente, com poucas restrições as questões apresentadas no questionário. Entretanto, os blocos A e B, referentes às questões operacionais, obtiveram 73% e 64%, respectivamente, na avaliação, mostrando que as questões foram satisfeitas parcialmente. Acreditamos que esses resultados tiveram interferência da versão do *software* RPG Maker, utilizado na fase de execução.

Como resultado final dessa avaliação, o jogo digital intitulado “Cidade de Primeiro Grau” obteve 72% de adequação nos quesitos avaliados na metodologia softmat. Esse percentual segundo Batista (2004), por estar acima de 70%, mostra que o nosso jogo está adequado para uso em sala de aula. Além disso, a partir das respostas da avaliação, percebemos que o nosso jogo atendeu a contento as características apresentadas por Sthal (1991) e Bongioiolo et al. (1998) (apud POETA; GELLER 2014), permitindo considerar nosso jogo como um bom jogo digital educacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos, com este trabalho, investigar o processo de desenvolvimento de um jogo digital de RPG para o ensino de função afim. O jogo construído é intitulado “Cidade de Primeiro Grau”. Apesar do número reduzido de trabalhos encontrados nas nossas pesquisas referentes a este objeto, entendemos que já existem trabalhos que utilizam os jogos digitais no ensino de matemática. Apresentamos “como fazer” um jogo digital, que, no nosso caso, contém situações nas quais a função afim aparece. Além disso, vimos que nosso jogo se adequa às características pedagógicas baseadas nas propostas dos PCNEM.

Os aspectos teóricos e metodológicos nos deram condições de perceber a necessidade de um documento de *game design*. No caso da nossa pesquisa, usamos o SGDD, para delinear todo o percurso de planejamento do jogo e de mostrar detalhes da pesquisa que só foi possível graças à autobiografia. Percebemos também que a metodologia softmat se mostrou adequada para a avaliação.

Consideramos que a pesquisa contribuiu de forma significativa para o campo da educação matemática, uma vez que nos propomos a investigar o processo de desenvolvimento de um jogo digital de RPG para o ensino de função afim. Por outro lado,

a pesquisa foi também um processo formativo para nós, uma vez que nos possibilitou desenvolver uma mídia que é pouco explorada nas salas de aula.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas técnicas. **Engenharia de software-Qualidade de produto – Parte 1: Modelo de qualidade**. NBR ISO/IEC 9126-1. Rio de Janeiro, 2003.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Tecnologia de informação – Pacotes de software: Teste e requisitos de qualidade**. NBR ISO/IEC 12119. Rio de Janeiro, 1998.

ALVES, L.; FUENTES, L.; JULIANO, M. Avaliação Heurística como método potencial para avaliar a eficiência de um jogo educativo. In: ALVES, L. (Org.). **Games e suas interfaces**. Santo Tirso: Whitebooks, 2015. Cap. 2. p. 31-52.

BATISTA, S. C. F. Um repositório de softwares para matemática do ensino médio – um instrumento em prol de posturas mais conscientes na seleção de softwares educacionais. 2004. 202 f. Dissertação (Mestrado) - Ciências de Engenharia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes – RJ, 2004.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática – 5ª a 8ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias – 1ª a 3ª séries**. v. 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BUENO, B. O. O método autobiográfico e os estudos com histórias de vida de professores: a questão da subjetividade. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 28, n. 1, p.11-30. 2002

GEE, J. P. **Bons Videojogos + Boa Aprendizagem: Coletânea de Ensaios sobre os Videojogos, a Aprendizagem e a Literacia**. Tradução de: Maria de Lemos Teixeira. Portugal: Edições Pedagogo, 2010.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: O jogo como elemento da cultura**. Tradução de: João Paulo Monteiro. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

MAGNANI, L. H. Por dentro do jogo: videogames e formação de sujeitos críticos. **Trabalhos em lingüística aplicada**, v. 46, n. 1, 2011.

MOTTA, R. L.; TRIGUEIRO JUNIOR, J. Short game design document (SGDD): Documento de game design aplicado a jogos de pequeno porte e advergames Um estudo de caso do advergame Rockergirl Bikeway. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 12., 2013, São Paulo. **Anais...** . São Paulo, Sp: Sbgames, 2012. p. 115 - 121.

OSTERWEIL, S; KLOPPER, E. **Are Games All Child's Play?**. 2011. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/109603>. Acesso: 15 de maio de 2018

PELHO, E. B. B. **Introdução ao conceito de função**: a importância da compreensão das variáveis. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). PUC/SP. São Paulo, 2003.

PINHEIRO, J. L; CARVALHO, R. L; MAIA, D. L. Recursos didáticos digitais e o Ensino da Matemática. In: BARRETO, Marcilia Chagas et al (Org.). **MATEMÁTICA, APRENDIZAGEM E ENSINO**. Fortaleza: Eduece, 2013. Cap. 9. p. 151-166.

POETA, C. D.; GELLER, M. Jogos digitais educacionais: concepções metodológicas na prática pedagógica de matemática no ensino fundamental. **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA-RS**, [S.l], v. 1, n. 15, 2014.

SANTOS, W. S.. A educação matemática por meio de jogos digitais: contribuições do jogo D.O.M para o ensino das funções quadráticas. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 16., 2015, Salvador. **Anais...** . Salvador: Ebem, 2015. p. 1 - 12.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. Tradução de: André Maurício de Andrade Ribeiro. 6 ed. São Paulo: Person Addison Wesley, 2003.

SOUZA, J. **Matemática**: Novo olhar - 1º ano (Ensino Médio). 1 ed. São Paulo: FTD, 2010.

ZANOLLA, S. R. S. **Videogame, Educação e Cultura**: pesquisas e análises críticas. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.