

Game Serra Pelada: Projeto Implementação e Avaliação de um Jogo Educativo para o ensino de Geometria para Alunos do 9º do Ensino Fundamental.

Maria Eliane Sobrinho*

Denison Carlos da S Resplandes

Kelton Willian S. Valente

Ernesto Sampaio Neto.

Manoel Ribeiro Filho

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Faculdade de Computação e Engenharia Elétrica, Brasil.

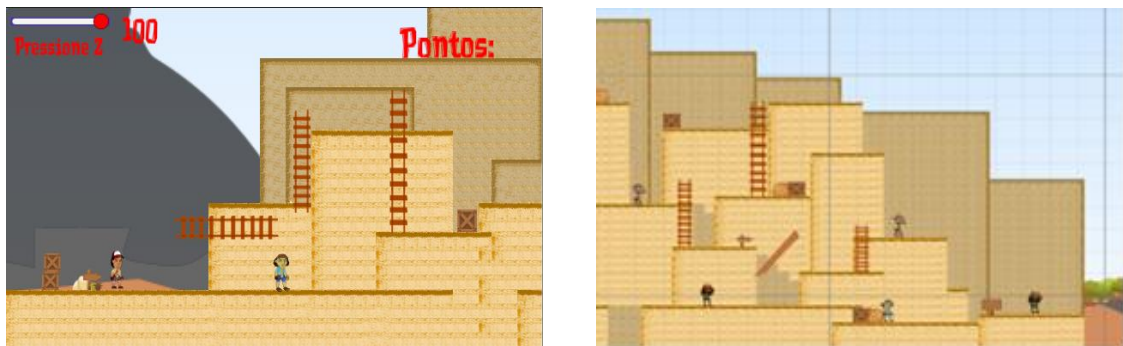


Figura 1: Cenário do Game Serra Pelada.

RESUMO

Este artigo apresenta a implementação e avaliação de um jogo de plataforma educativo, a proposta do projeto é utilizar os conceitos de geometria utilizando a Matriz de Referência de Matemática do 9º ano do ensino Fundamental: com o tema I, Espaço e forma. Tendo como cenário do jogo o garimpo de Serra Pelada, no enredo o personagem principal é um garimpeiro que luta com garimpeiros inimigos que tentarão impedi-lo de conseguir completar seus objetivos. O jogo Serra Pelada ao mesmo tempo em que ensina conceitos geométricos é divertido, o que o distingue se comparado com a grande maioria dos jogos educativos de matemática que carecem de ludicidade. Para verificar a aplicabilidade do jogo como ferramenta auxiliar no ensino de matemática, foram realizados os testes com alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Marabá-PA, obtendo resultados positivos. O jogo foi bem aceito pelos estudantes e a avaliação comprovou que o software pode ser utilizado como ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da geometria.

Palavras-chave: jogos educacionais, ensino/aprendizagem, ensino da matemática.

ABSTRACT

This article presents the implementation and evaluation of an educational platform game, the project proposal is used the geometry concepts using the Math Reference Matrix 9th grade elementary school: with the subject I; Space and form. Having as The game scenario is the mining of Serra Pelada, in the main character plot is a prospector who struggle with prospectors enemies who will try to stop you from achieving complete your goals. The game while teaching geometric concepts is fun, what distinguishes compared with the vast majority of educational

mathematics games that lack of playfulness. To verify the applicability of the game as an auxiliary tool in mathematics.

1 INTRODUÇÃO

O uso das tecnologias no auxílio a educação tem-se instalado cada vez mais no cotidiano escolar, de acordo com Reinoso *et al.* [1] a educação é a base para o desenvolvimento do país, o processo de educar exige cada vez mais formas dinâmicas e interativas no mundo em que existem infinitudes de coisas que tornam o ato de estudar cansativo, repetitivo e as vezes desinteressante.

O processo de ensino/aprendizagem no cotidiano escolar segundo Rau [2] passa por grandes problemáticas entre as quais estão as dificuldades que os alunos têm em assimilar os conteúdos ministrados pelo professor, principalmente as disciplinas que envolvem a matemática, que necessitam ser ensinada a partir do uso de estratégias que envolvam os alunos e possibilitem a absorção de forma eficaz o que lhes é ensinado.

Diante deste cenário, os jogos digitais têm recebido grande atenção entre pesquisadores educacionais e professores que defendem o seu uso na aprendizagem, por apresentar o potencial de fornecer um ambiente altamente envolvente, com alto nível de interação e feedback [3].

O uso de jogos para auxiliar no processo de ensino aprendizagem dos alunos podem ser uma boa alternativa para tornar as atividades escolares mais interativas e dinâmicas, a ideia é que o aluno se sinta motivado a buscar mais informações sobre o conteúdo que é abordado no jogo.

No sentido de concretizarmos a abordagem sobre os jogos digitais como ferramenta auxiliadora no processo de aprendizagem do aluno, desenvolvemos um jogo voltado para o ensino da matemática para os alunos do 9º ano do ensino fundamental (antiga 8ª série), tendo como princípio norteador a Matriz de Referência de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental com o tema I; Espaço e forma [4]. Tais diretrizes propõem o reconhecimento de figuras geométricas planas e espaciais por meio de suas definições e da

*e-mail: eliane.sobrinho@unifesspa.edu.br

identificação de algumas propriedades. Nessa etapa do conhecimento, o estudante não demonstra formalmente as propriedades geométricas, mas deve saber justificá-las de forma simples, iniciando o desenvolvimento do raciocínio dedutivo.

O *Game Serra Pelada* foi desenvolvido, com o objetivo de auxiliar o aluno no processo de aprendizagem da matemática, o jogo utiliza estratégias lúdicas para prender a atenção do jogador, no cenário do jogo é apresentado ao jogador alguns desafios matemáticos que trabalhará o reconhecimento de ângulos, além de bônus de informação sobre as figuras geométricas.

Foi utilizado no jogo o cenário da Serra Pelada, pois este facilita a apresentação várias figuras geométricas, planos e ângulos formado entre eles. Disponibilizamos um vídeo através do link: <https://goo.gl/93Vlij> que demonstra o jogo em execução.

Na seção a seguir será abordada a importância do jogo como ferramenta educacional e os trabalhos correlatos. Na seção 3 falaremos sobre o Jogo Serra Pelada, o enredo e a criação do cenário, personagens e ferramentas utilizada na implementação do jogo. Já a seção 4 abordará sobre o processo de avaliação do jogo na escola e os resultados obtidos e por fim na seção 6 as considerações finais.

2 O JOGO COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO

Em sua pesquisa Victal e Meneses [5] cita a importância dos jogos na vida humana, Segundo o autor o ato de jogar sempre fez parte da história humana, no entanto ainda hoje desencadeia discussões acerca de sua influência sobre a aprendizagem dos jogadores. Em Piaget [6] o autor apresenta as teorias epistemológicas que consiste na obtenção do conhecimento através das experiências e interação pessoal com o meio em que se vive, ao jogar a criança desenvolve suas estruturas mentais.

Os jogo educativo também conhecido como *Game-based Learning* (GBL), constituem um ramo dos chamados jogos sérios (no inglês *Serious Games*), que são jogos definidos por Arvers [7] com o objetivo de instruir, educar, entreter o jogador com algum tema ou conceito sério. Podem ainda, ser utilizados de forma pedagógica para fins educacionais, ou outros assuntos complexos. Como uma categoria dos *Serious Games* há ainda, os jogos digitais voltados para aprendizagem, conhecidos como *Digital Game-Based Learning* (DGBL).

Deubel [8] afirma que o DGBL tem potencial para envolver e motivar os alunos e, ainda, oferecer experiências de aprendizagem personalizadas enquanto promove a memória de longo prazo e proporciona experiência prática. Prensky [9] destaca a importância de adaptar a pedagogia de ensino nas escolas para atender as necessidades das novas gerações de estudantes, chamados pelo autor de nativos digitais.

2.1 Trabalhos Correlatos

Observamos em diversas pesquisas propostas de jogos que buscam elencar o conhecimento, dentre elas podemos citar [10], no qual demonstrou resultados positivos no game *Wind Phoenix: Tales of Prometheus*. Que apresenta um jogo epistemológico em 3D baseado na mitologia grega, o game oferece, a seu protagonista, espaços para desenvolver e produzir conhecimentos matemáticos via o raciocínio lógico e matemático na superação de puzzles e exploração dos espaços construídos.

Na sua pesquisa [11] apresenta o *Mathmare*, o qual ele define como sendo “um jogo de plataforma instigante e divertido, envolvendo desafios matemáticos do ensino médio com o objetivo de aumentar o interesse dos alunos pelas aulas”. O que [11] procura tratar é da utilização do *Mathmare* como software educacional para dar suporte à aprendizagem de estudantes com o objetivo de ajudar os alunos a compreender melhor o que é trabalhado na aula do

ensino médio os conceitos básicos de polinômios, matrizes, números binários e conjuntos.

Em [12] é apresentado um jogo eletrônico educacional para plataformas mobile que aborde diferentes temas da geometria aplicada no ensino fundamental. Foram desenvolvidos três jogos que fazem uso de elementos da geometria, sendo estes: um jogo de perguntas e respostas sobre ângulos, *tangram* e jogo da memória.

3 GAME SERRA PELADA

A proposta do projeto é de um jogo lúdico 2D do estilo plataforma que aborde algumas diretrizes da matriz de referência de matemática fornecida pelo MEC para os alunos do 9º ano do ensino fundamental, na qual foi implementada a diretriz D6- que propõe o reconhecimento de ângulos com mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.

A partir desse critério, foi desenvolvido um jogo que faz uso de elementos de ângulos e reconhecimento de figuras planas que execute no sistema operacional Windows e Linux, sendo que a maioria das escolas públicas utilizam o Linux por ser um software livre.

3.1 Enredo

Serra Pelada é um jogo do gênero Plataforma que se utiliza de Puzzles (desafios que devem ser desvendados) narrando a história do personagem “Marajoara”, um paraense que nasceu na ilha do Marajó, mistura de índio, branco e negro, 1,77 de altura, moreno, cabelo negro encaracolado, olhos puxados (genótipo indígena). Marajoara foi um dos milhares de brasileiros que na década de 80 deixaram muitas coisas para trás e foram em busca do sonho de ficar rico no garimpo conhecido como Serra Pelada, região localizada no estado do Pará, onde atualmente é o município de Curionópolis (PA), onde deu-se início a corrida pelo ouro, sem qualquer organização e preocupação com os riscos à saúde e ambiente, movidos apenas pela busca da riqueza [13].

Para atingir seu objetivo, que é encontrar ouro e ficar rico, o personagem “Marajoara” vai enfrentar os inimigos vindos de diversas regiões do Brasil, diversidade pela qual ficou caracterizada a comunidade do garimpo. Dentre os inimigos que o personagem irá enfrentar durante sua evolução no jogo, temos o nordestino “Lamparina”, o gaúcho “Vaneirão” e o Maranhense “Maranhão”, que assim como o Marajoara, também deixaram seus estados de origem em busca do ouro de Serra Pelada. Durante o seu percurso o jogador será motivado a aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula de maneira lúdica. Para isso o jogador terá que desvendar diversos desafios matemáticos referentes a ângulos formado entre duas retas.

Durante a evolução pela plataforma, serão apresentados ao jogador na forma de bônus conceitos referentes as formas geométricas planas. Esses conceitos, além de serem úteis para o jogador desvendar os desafios que surgirão aleatoriamente no jogo, poderão ser apenas de cunho informativo, ou seja, servirão somente para reforçar os conceitos estudados em sala de aula.

3.2 Cenário

A proposta do jogo é utilizar o garimpo da serra Pelada como cenário onde se desenvolve a trama do jogo, pretendeu-se utilizar a ideia dos barrancos disposto e vários ângulos para aplicar os conceitos da geometria.

Para a criação do cenário foi utilizada a ferramenta para edição gráfica *Inkscape* [14], software de livre distribuição, utilizado também na confecção dos objetos da cena como escadas, os personagens e o plano de fundo.

No entanto para a montagem do cenário em si, foi necessário utilizar a ferramenta *Tiled Map Editor* [15], esta ferramenta permite

transformar a imagem criada em pequenos blocos também chamados de “*spriter*”, com os *spriter* foi possível realizar a montagem dos barrancos de variados tamanhos e altura.

3.3 Personagens

Os personagens foram criados através do software de edição gráfica *Inkscape*, onde foi elaborada a solução estética. O acabamento final foi desenvolvido através do software de edição gráfica *Gimp* [16]. O *Gimp* é um software de livre distribuição capaz de simular ferramentas como lápis, giz pastel, giz de cera, caneta, entre outras diversas ferramentas de desenho, utilizados para finalizar a aparência física dos personagens.

Para o processo de animação dos personagens, utilizou-se o software privado *Spriter Pro* [17] por possibilitar a estruturação das conexões do personagem, assim como por pinos de maneira hierárquica, tal que o controle de uma peça interfira nos movimentos de outra. Essa ferramenta usa o conceito de esqueletos, desenvolvido por Burtnyk e Wein [18] e conhecida nos softwares especializados como *bones*.



Figura 2: Personagens do Jogo

Os personagens do Jogo foram criados objetivando demonstrar o surgimento de pessoas advindas das diversas regiões do Brasil para a Serra Pelada. Portanto, cada personagem, desde o herói Marajoara (figura 2.a) de origem paraense, até os seus inimigos Lamparina (figura 2.b) de origem Nordestina, Maranhão (figura 2.c) vindo maranhão e Vaneirão (figura 2.d) de origem gaúcha.

3.4 Implementação no Game Engine

A principal ferramenta utilizada no desenvolvimento de um jogo eletrônico é a *game engine* que é o intermediário entre o hardware e o conteúdo do jogo, encarregada de gerenciar o que é comum a grande maioria dos jogos eletrônicos atuais.

O projeto foi implementado no motor gráfico *Unity3D* [19], usando a *game engine* Unity, foram desenvolvidas as interfaces, constituídas de imagens (da Serra Pelada e bônus de informações de Matemática) e botões. Os scripts de controle dos personagens e objetos interativos foram feitos utilizando a linguagem de programação C# (Orientada a Objetos). Ao iniciar o jogo, o jogador é introduzido a um “Menu”, que conterà os botões JOGAR, SOBRE e SAIR representados apenas por imagens, como ilustrado na Figura 3.



Figura 3: Figura 3: Tela Inicial

Ao pressionar o botão SAIR a aplicação fechará, ao pressionar SOBRE aparecerá informações pertinentes ao jogo e a equipe de desenvolvimento, e o JOGAR, dará início ao jogo propriamente dito. Durante o jogo, o jogador assumirá o papel do Marajoara (personagem principal e fictício) que deverá derrotar os inimigos que estão espalhados pelo barranco (local de extração de ouro), conforme é mostrado na figura 4.

Na figura 4 pode-se verificar na parte superior as informações referentes a quantidade de vida do jogador e os pontos acumulados, além disso a opção “Pressione Z” mostrará ao jogador a ajuda referente ao jogo; por exemplo como usar a teclas de navegação. Durante a execução do jogo, o jogador irá se deparar com vários desafios, um deles o desafio da tábua (figura 4).



Figura 4: tela do jogo em execução

O jogador encontrará uma tábua girando entre dois barrancos, para prosseguir no jogo ele precisa responder corretamente qual o ângulo correto a tábua deverá ficar para que ele possa atravessar sem cair do abismo entre os barrancos, conforme é mostrado na figura 5. Neste desafio o jogador terá que escolher corretamente o ângulo de 0° (graus), caso o jogador clique na opção errada o jogo volta ao início.

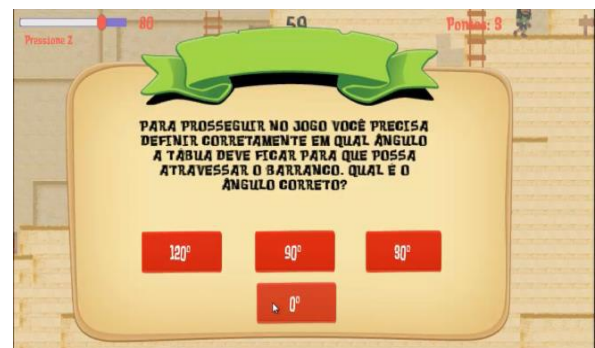


Figura 5: tela do desafio sobre ângulos

Ao clicar na opção correta a posição da tabua é ligeiramente alterada para o ângulo 0° e o jogador poderá prosseguir no jogo (figura 6).

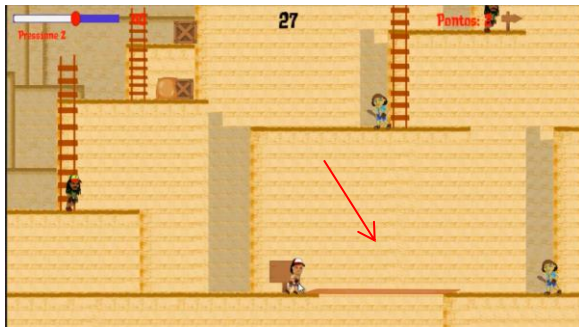


Figura 6: tela do jogo em execução após alterar ângulo da tábua.

Já em outro ponto do jogo é apresentado ao jogador o 2º desafio da tábua, neste desafio o jogador precisa alcançar o inimigo no barranco acima dele (figura 7), para que possa alcançá-lo é preciso resolver o desafio da tábua, a mesma encontra-se em movimentos giratórios no cenário.



Figura 7: tela do jogo em execução desafio da tabua

Ao chegar na área do desafio será exibido ao jogador uma tela com uma pergunta, para prosseguir o jogador deverá escolher corretamente o ângulo de 45° Graus, caso o jogador clique na opção errada o jogo volta ao início (figura 8).

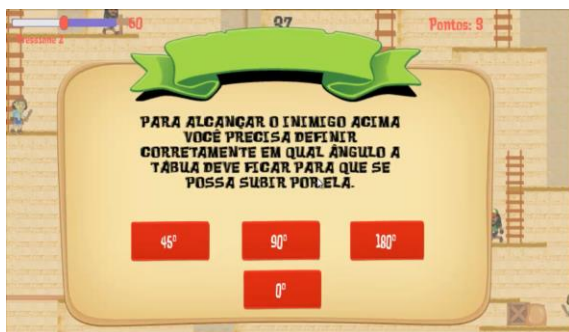


Figura 8: Pergunta sobre o desafio da tábua.

Ao escolher o ângulo correto, a tabua é ligeiramente colocada no ângulo de 45° Graus e o jogador poderá subir pela tábua e alcançar o barranco onde está seu inimigo (figura 9).



Figura 9: Pergunta sobre o desafio da tábua.

Além dos desafios também é mostrado ao jogador alguns bônus de informação sobre as figuras geométricas, sendo que a cada 3 inimigos derrotados, o jogador receberá um bônus de informações, os bônus são obrigatórios no jogo e seu tempo de execução é cronometrado, a ideia é que o aluno sinta-se obrigado a ler as informações contidas neles, uma vez que ao final do jogo será apresentado ao jogador um questionário com perguntas referente as informações dos bônus (figura 10).

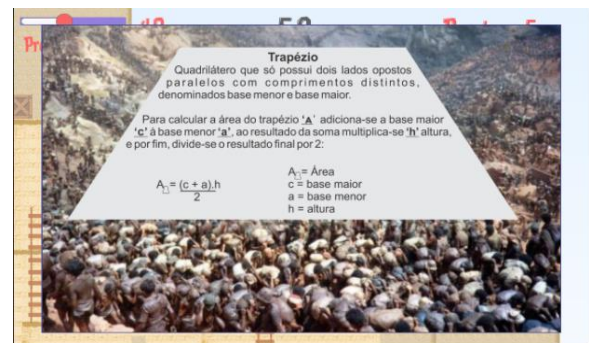


Figura 10: Bônus de Informação

Para ganhar o jogo, o jogador terá que derrotar os 12 inimigos dispostos na plataforma, assim como resolver corretamente os desafios matemáticos.

3.5 Objetivos a serem alcançados

Pretende-se com o desenvolvimento do Game Serra Pelada, auxiliar no processo de aprendizagem da geometria para os alunos do ensino fundamental, de forma a prender atenção do aluno, fazendo-o, assim, aprender ao mesmo tempo em que se diverte.

Ao término do jogo o aluno deverá reconhecer os ângulos e a formas geométricas. Desta forma o professor poderá incluir o Game serra Pelada nas atividades de ensino da matemática como complemento ao conteúdo dado em sala sobre a geometria.

4 AVALIAÇÃO DO JOGO

A avaliação do jogo Serra Pelada foi realizada no laboratório de informática da escola pública Anísio Teixeira no município de Marabá-PA, participaram da avaliação 51 (cinquenta e um) alunos de três turmas do 9º ano do ensino fundamental. A amostra de alunos foi definida de acordo com a disponibilidade de computador (figura 11).



Figura 11: Avaliação o Jogo

Os alunos foram bem receptivos com relação ao jogo, tentou-se deixar o aluno à vontade para que pudesse explorar o jogo. No início alguns deles tiveram certas dificuldades para se adequar a mecânica do jogo. Em algumas vezes houve a necessidade de intervenção do monitor para orientá-los.

Cada aluno teve em média uma hora para jogar, ao termino do jogo foi entregue a cada jogador um questionário com 22 questões para que o aluno realizasse a avaliação sobre o jogo.

O questionário foi dividido em duas partes, a primeira busca avaliar as dificuldades encontradas e sugestões de melhorias no jogo e do material instrucional e na segunda fase buscou-se avaliar o jogo como ferramenta educacional.

4.1 Avaliação das Dificuldades encontradas e sugestões de Melhorias

A primeira parte do questionário tem como objetivo avaliar o impacto do *game* Serra Pelada na aplicação da matemática, além de verificar as dificuldades e as melhorias no design e material instrucional. De acordo com os resultados obtidos 96% dos estudantes gostaram do jogo, e somente 4% não gostou (figura 12).

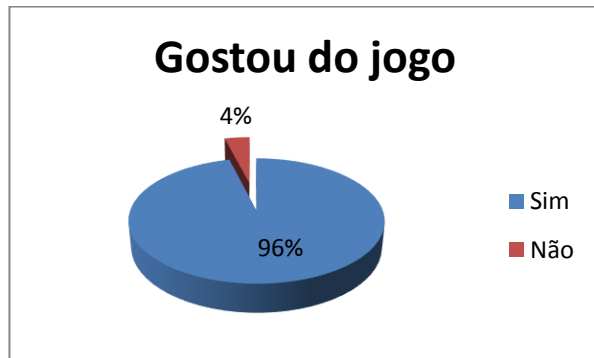


Figura 12: Gostou do jogo ou não

Durante a realização do experimento foram registradas as seguintes observações e sugestões de melhorias no jogo, conforme apresentado na figura 13:

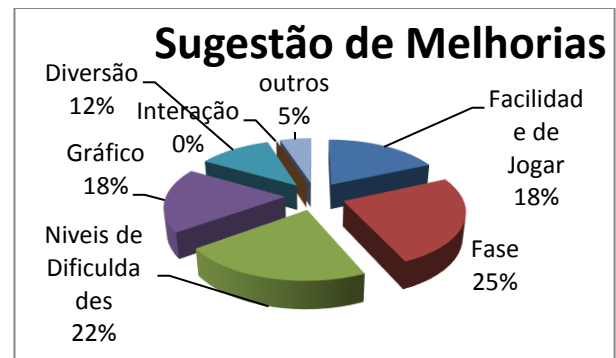


Figura 13: Sugestões de Melhorias no Jogo.

18% acharam o jogo difícil de ser jogado. 22 % acharam que o jogo deve ser abordado com diferentes níveis de dificuldades: fácil, médio e difícil. 8% acharam que o gráfico do jogo precisa ser melhorado. 12% acharam que o jogo deve ser mais divertido, propondo mais dinâmica para o personagem. 25% sugeriram a criação de novas fases para serem exploradas. 5% sugeriram outras melhorias.

Depois foi questionado aos alunos se encontraram algum erro no Jogo (figura 14).



Figura 14: Erros encontrados no Jogo

82% não encontraram nenhum erro durante a execução do jogo. 18% encontraram alguns erros, como por exemplo bugs de execução e problemas na hora de subir as escadas. Alguns problemas encontrados pelos usuários tiveram como causa a própria configuração dos computadores, alguns apresentavam baixo desempenho gráfico.

Em seguida fora perguntado aos alunos se o jogo serviu para como ferramenta de auxílio no processo de ensino/aprendizagem sobre a geometria e ângulos; 90% responderam que “Sim” e 10% responderam “Não”. (figura 15).

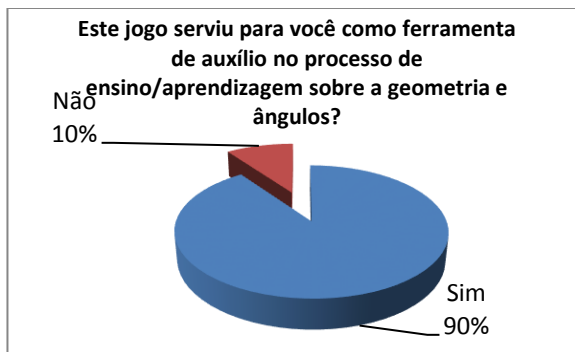


Figura 15: O jogo como auxílio no processo de ensino/aprendizagem.

Logo em seguida foi perguntado aos estudantes se o jogo os estimulou a conhecer melhor a matemática. 86% responderam que sim e 14% não concordaram (figura 16).

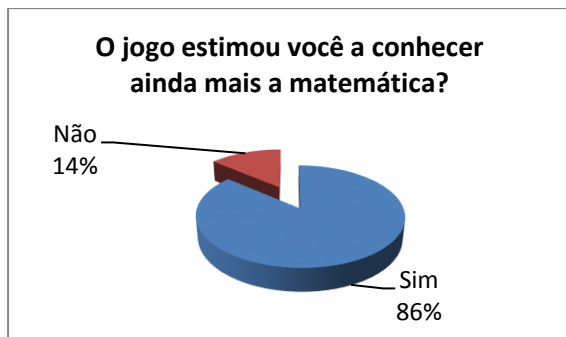


Figura 16: o Jogo estimulou a conhecer mais a matemática

Na última pergunta sobre a usabilidade do jogo, verificou-se que 82 % dos alunos acham que o ambiente virtual do jogo representa bem o mundo real permitindo que suas ações sejam bem executadas e aumentando o aprendizado, e 18% não concordaram (figura 17).

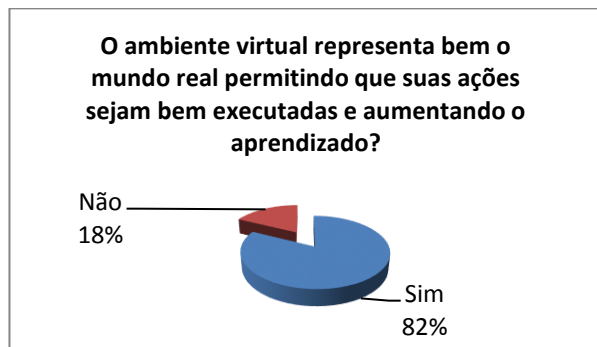


Figura 17: o Jogo estimulou a conhecer mais a matemática

4.2 Avaliação do jogo como ferramenta educacional

A segunda etapa do questionário, busca avaliar o jogo como ferramenta educacional baseado modelo utilizado por [20][21], um modelo de avaliação utilizado para medir a qualidade dos jogos educacionais, e que busca obter a percepção dos alunos a respeito dos 3 subcomponentes promovidos por um jogo: níveis de motivação, a experiência do usuário e aprendizagem.

A definição do modelo de avaliação foi realizada com bases em teorias da área de design instrucional e educação, como o modelo

ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*), Taxonomia de Bloom, modelo de Kikpatrick, em uma compilação de estudos recentes da área de experiência do usuário em jogos. [20].

Segundo Savi [21] cada um dos 3 subcomponentes é composto por algumas dimensões. O subcomponente motivação é composto pelas 4 dimensões do modelo ARCS: atenção, relevância, confiança e satisfação. O subcomponente experiência do usuário em jogos é composto por 6 dimensões: imersão, desafio, competência, divertimento, controle e interação social. O subcomponente aprendizagem é composta por 5 dimensões (os 3 primeiros níveis da taxonomia de Bloom): conhecimento, compreensão e aplicação; mais duas dimensões com variáveis “aprendizagem de curto termo” e “aprendizagem de longo termo”, com base no modelo de avaliação de [21]. Desta forma, o modelo teórico para avaliação de jogos educacionais é composto pelo constructo Reação, seus 3 subcomponentes e 15 dimensões[20].

Para definir as notas foi atribuída uma escala que vai de -2 a +2, onde -2 significa que o aluno discorda totalmente e 2 Significa que o aluno concorda totalmente com as afirmativas e zero significa sem opinião, abaixo segue o resultado do questionaria aplicado aos 51 alunos.

4.2.1 Motivação

De modo geral foi possível observar que o jogo teve efeito positivo, pode-se verificar nos gráficos da tabela 1 referente aos itens do subcomponente motivação.

Motivação

| Dimensão | Item | Nota 2 | Nota 1 | Nota 0 | Nota -1 | Nota -2 |
|------------|--|--------|--------|--------|---------|---------|
| SATISFAÇÃO | É por causa do meu esforço Pessoal que consigo avançar? | 27% | 47% | 18% | 6% | 2% |
| | Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo | 41% | 41% | 8% | 8% | 2% |
| CONFIANÇA | Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança de que estava aprendendo. | 37% | 45% | 18% | 0% | 0% |
| | Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo | 31% | 47% | 14% | 6% | 2% |
| RELEVÂNCIA | O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía. | 27% | 53% | 16% | 4% | 0% |
| | O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses. | 35% | 39% | 14% | 6% | 4% |
| ATENÇÃO | A variação (forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo. | 37% | 47% | 14% | 2% | 0% |
| | O design do jogo é atraente. | 25% | 43% | 4% | 18% | 10% |

Tabela 01: Subcomponente Motivação

De modo geral é possível verificar uma concentração maior nas notas de 1 e 2 em todos os itens, a média total dos alunos que atribuíram a nota 1 e 2 corresponde 78%, a nota 0 foi utilizado por 13,25%, e as notas -1 e -2 por 16,87% dos alunos. A tabela 01 demonstra os itens Motivação dividido e 4 aspectos (Satisfação, Confiança, Relevância, Atenção), onde é possível perceber:

Satisfação- neste quesito 74 % dos alunos confirmaram que seu esforço pessoal ajudou a avançar no jogo, e 18% dos alunos não

quiseram opinar, e 7% não concordaram com a afirmativa, no item seguinte 82% dos alunos afirmaram que terão oportunidade de utilizar na pratica o que aprenderam com o jogo, 8% atribuíram nota zero, e 10 % discordaram.

Confiança- 82% dos alunos concordou que ao passar pelas etapas do jogo sentiram confiança de que estavam aprendendo, 18% atribuíram nota 0, o jogo foi considerado fácil de entender pelos alunos, com 78% de notas 1 e 2, sendo que 14% não quiseram opinar, e 8% atribuíram notas -1 e -2.

Relevância- O jogo é considerado relevante para 74% dos alunos, que atribuíram nota 1 e 2, 14% não quiseram opinar e 8% atribuíram nota -1 e -2 para este item. O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos para 80% dos alunos, 16% não quiseram opinar e 4% atribuíram nota -1 para este item.

Atenção- no total 84% dos alunos afirmou que a variação do conteúdo ajudou a manter a atenção no jogo, 14% não opinaram e 2% discordaram deste item. 59 % dos alunos acharam o design do jogo atraente, no entanto este quesito foi o que mais obteve notas inferiores a 0, onde 28 % dos alunos não acharam o design do jogo atraente.

É possível verificar que os itens “estou satisfeito por que sei que terei a possibilidade de utilizar na pratica coisas aprendidas no jogo, confiança na aprendizagem, variedade de componentes ajudou a manter a atenção no jogo” obtiveram as maiores porcentagens de notas 2 na escala de motivação.

4.2.2 Experiência do Usuário

O jogo foi considerado divertido por 92 % dos alunos que atribuíram nota 1 e 2 para este item, sendo que 90% dos alunos afirmaram que recomendariam o jogo para os colegas. Como pode ser observado no gráfico de frequência (Tabela 02).

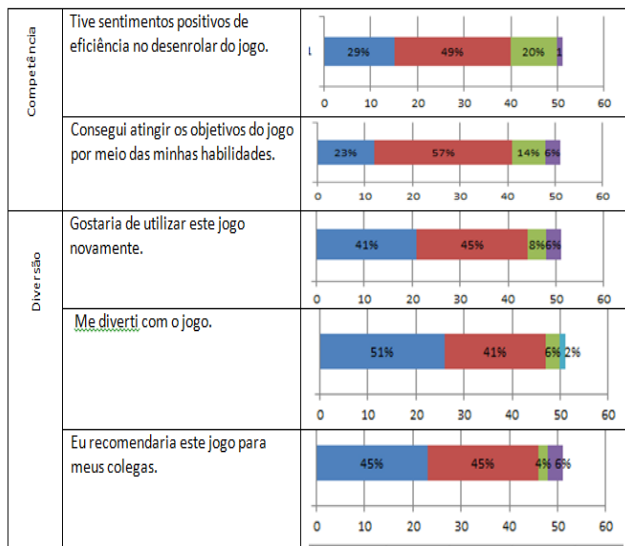


Tabela 02: Subcomponente Experiência do Usuário

Os gráficos nas tabelas 02 e 03 especificam os itens de experiência do usuário que é dividido em 5 aspectos (Imersão, Interação Social, Desafio, Diversão, Compreensão).

Competência- o item que avalia se os alunos atingiram os objetivos do jogo por meio de suas habilidades foi de 80, para as notas 1 e 2, 14% dos alunos não quiseram opinar. O item que avalia os sentimentos positivos de eficiência no desenrolar do jogo foi de 76%, 20% não quiseram opinar sobre este item.

Diversão- o item diversão foi o de maior pontuação, em que 92 % dos alunos acharam o jogo divertido, somente 6% atribuíram

nota 0 e 2% discordaram, 86% dos alunos gostariam de utilizar o jogo novamente e 90% recomendariam para seus colegas.

Desafio- para 80% dos alunos que atribuíram nota 1 e 2 o jogo evoluiu num ritmo adequado e não ficou monótono além de oferecer variações de atividades. 13 % dos alunos não quiseram opinar e somente 6% discordaram deste item. 80% dos alunos acharam o jogo desafiadoras sendo as tarefas nem muito fácil nem muito difícil, 10 % dos alunos não quiseram opinar e somente 8% atribuíram nota -1 para este item.

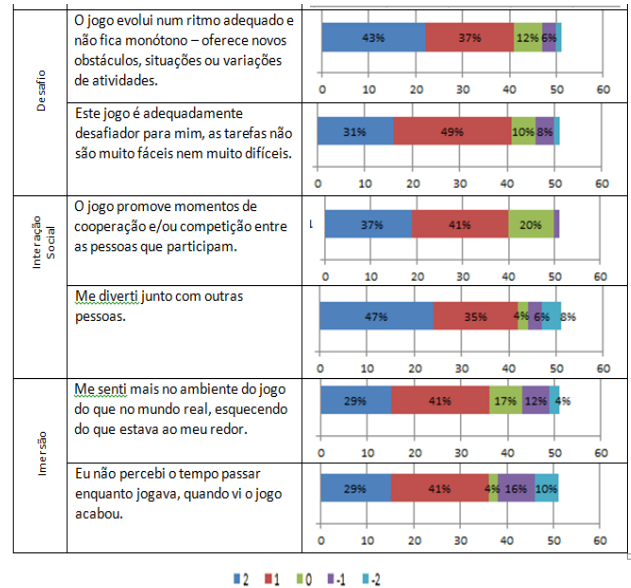


Tabela 03: Subcomponente Experiência do Usuário

Interação Social- neste quesito 78 % dos alunos acharam que o jogo promove momentos de cooperação e competição entre os colegas que participaram, sendo que 20% não quiseram manifestar opinião sobre este item e 2% discordaram deste item. 82% dos alunos atribuíram nota 1 e 2 e afirmaram ter divertido com as outras pessoas, 4% atribuíram nota 0, e 13% atribuíram nota -1 e -2 para este item.

Imersão- pode ser verificado que o jogo promover a imersão dos alunos, tendo em vista que 70% dos alunos atribuíram notas 1 e 2, para o item que pergunta se esqueceram do ambiente ao redor e ficaram concentrados no jogo, sendo 17% não quiseram opinar e 4% discordaram deste item. Também 70% dos alunos afirmaram não ter percebido o tempo passar, no total 16% dos alunos não quiseram opinar e 26 % discordaram deste item, o que mostra que a imersão não uns dos melhores aspectos avaliados no jogo.

4.2.3 Aprendizagem

Em geral é possível verificar que na percepção dos alunos o jogo contribuiu na aprendizagem da disciplina de matemática (tabela 04).

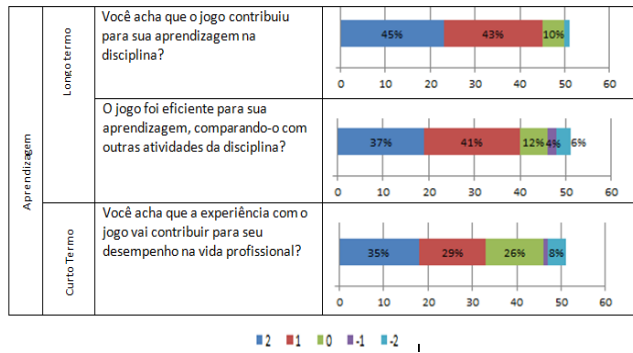


Tabela 04: Subcomponente Aprendizagem

A aprendizagem é dividida em dois momentos: a “curto termo” e “longo termo”. Onde é possível perceber:

Aprendizagem a curto termo: 88% dos alunos acham que o jogo contribuiu na aprendizagem da disciplina, sendo que somente 10% não quiseram opinar. 78 % dos alunos acham o jogo eficiente na aprendizagem em comparação com outras atividades da disciplina, sendo que 12% dos alunos atribuíram nota 0, e 10 % atribuíram nota -1 e -2 para este item.

Aprendizagem a longo termo: 64 % dos alunos acham que a experiência do jogo irá contribuir no seu desempenho profissional, no entanto 26% atribuíram nota 0 e 8% não acham que esta experiência irá influenciar em sua vida profissional.

5 RESULTADOS OBSERVADOS

Através da avaliação do jogo feita pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental na escola Anísio Teixeira foi possível verificar a viabilidade do uso deste software como ferramenta auxiliadora no processo de ensino sobre a geometria, o desafio maior era abordar a disciplina de forma indireta (em 2º plano, contidas em objetos que compõe o cenário), mas primando sempre pelo aprendizado.

Os resultados nos sugerem que o jogo cumpriu ao objetivo proposto; que era despertar o interesse e motivar os alunos na busca do conhecimento.

O jogo por si só não será suficiente para ensinar a geometria para os alunos, no entanto esta ferramenta aliada ao conhecimento teórico da disciplina dada em sala de aula, poderá ajudar os alunos a assimilar o conteúdo proposto pelo jogo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados coletados demonstra que o jogo Serra Pelada teve boa aceitação pelos alunos. Na primeira parte do questionário foi possível avaliar o impacto do Game Serra Pelada na aplicação da Geometria, além de verificar as dificuldades e as melhorias no design e material instrucional.

Através da avaliação também foi possível identificar algumas falhas no jogo, falhas essas que já foram solucionadas.

Na segunda etapa do questionário, buscou-se avaliar o jogo como ferramenta educacional, através da percepção do próprio aluno, dessa forma foi possível obter a percepção dos alunos a respeito dos 3 subcomponentes promovidos por um jogo: níveis de motivação, a experiência do usuário e aprendizagem.

Serão realizadas as melhorias sugeridas pelos alunos na primeira fase do jogo, com objetivo de melhorar ainda mais o desempenho do jogo e aumentar a motivação e principalmente a atenção no jogo quesito no qual obteve-se a menor índice de aprovação. cálculo de área de figuras planas, e coordenadas cartesianas. Pretende-se com a conclusão do projeto disponibilizar o jogo para ser utilizados em todos a escolas públicas do município.

REFERÊNCIAS

- [1] L. F. Reinoso. C. B. Neto, L. C. Lopes.. Principais características dos games para serem inseridos como ferramenta educacional. congresso sul brasileiro de computação: SULCOMP. 2012.
- [2] M.C. Rau. A Ludicidade na Educação: Uma Atitude Pedagógica. Curitiba: Ibpex. 2011
- [3] R. S. Machado, Fator diversão na produção de um jogo eletrônico educativo. SBGAMES. 2014. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2014/files/papers/culture/full/Cult_Full_Fator%20diversao%20na%20producao%20de%20jogo.pdf. [Acesso em: 06 de Abril. 2016]. disponível em: <http://periodicos.unesc.net/index.php/sulcomp/article/view/1041/985> . [Acesso em: 06 de Abril. 2016].
- [4] INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Matriz de Referência de Matemática. 2016. <http://portal.inep.gov.br/web/guest/matrizes-de-referencia-matematica-8serie>. [Acesso em: 26 de Abril. 2016].
- [5] E.R de N. Victal e C.S de Menezes. Avaliação para Aprendizagem baseada em Jogos: Proposta de um Framework. 2015
- [6] J. Piaget. Epistemologia Genética. Petrópolis: Vozes,1970.
- [7] I. Arvers. Serious Games. The International Digital, Art Magazine.2009
- [8] P. Deubel. 2006. Game On!. T.H.E. Journal, 33 (6), 2006.
- [9] M. Prensky. Digital Game-Based Learning. New York: McGraw-Hill, 2001. --<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Game-Based%20Learning-Ch5.pdf> 1-6.
- [10] C. Toneis. A Experiência Matemática nos Jogos Digitais: o Jogar e o Raciocínio Lógico e Matemático. XIV SBGames – Teresina – PI – Brazil, November 11th - 13th, 2015.
- [11] C. Madeira, L. Câmara. I. Bezerra. R. Tavares. Mathmare: um jogo de plataforma envolvendo desafio matemáticos do ensino médio. Proceedings of SBGames.p. 1042 – 1049, 2015.
- [12] M. R. Filho; A. C. SILVA. Jogo Eletrônico para dispositivos mobile com foco no ensino de geometria para alunos do ensino fundamental. Proceedings of SBGames. p874 – 879. 2015. Disponível em: <http://pibic.ufpa.br/relFinais/6609.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2016.
- [13] M. A. Vieira, Ouro e Serra Pelada (A Corrida pelo Ouro e a problemática ambiental). Disponível em: < http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/linha%20tempo/Ouro_Serra_Pelada/pdf_L7/L_T_ouro_e_serrapelada.pdf> [Acesso em 16 de janeiro de 2016].
- [14] Inkscape.Org. Disponível em: <https://inkscape.org/pt/>. [Acesso em: 27 abr. 2016].
- [15] Tiled. Disponível em: <http://www.mapeditor.org/>. [Acesso em: 27 abr. 2016].
- [16] Gimp.Org. Disponível em: <http://www.gimp.org>. [Acesso em: 27 abr. 2016].
- [17] Spriter. Disponível em: <http://www.brashmonkey.com/spriter.htm>. [Acesso em: 27 abr. 2016].
- [18] Lucena, A. Arte da animação: técnica e estética através da história. 3ed. São Paulo, 2011.
- [19] Unity. Disponível em: <https://unity3d.com/pt>. [Acesso em: 27 abr. 2016].
- [20] R. Savi. Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento [tese] / Rafael Savi ; orientadora, Vânia. Ribas Ulbricht. Florianópolis- SC, Dissertação de Doutorado, 2011. Disponível em:<http://btd.egc.ufsc.br/wpcontent/uploads/2011/12/RafaelSavi.pdf> > [Acesso em: 30 de Abril. 2016].
- [21] P. A. I. Pontes. Em busca do doador perdido: um jogo educativo como ferramenta de conscientização e informação sobre doação de sangue. 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Belém. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4611>> [Acesso em: 30 de Abril. 2016].