

AlienMath:

Jogo FPS Educacional Metafórico para o Ensino da Matemática do Ensino Médio

Ornelio Hinterholz Junior

Coordenação de Licenciatura em Computação
Faculdade Estácio da Amazônia, Boa Vista, RR – Brasil
ornelio.junior@estacio.br

Ronny Mesquita de Alecrim

Coordenação de Licenciatura em Computação
Faculdade Estácio da Amazônia, Boa Vista, RR – Brasil
ronny.mesquita.atual@gmail.com

Bruno Barbosa de Oliveira

Coordenação de Licenciatura em Computação
Faculdade Estácio da Amazônia, Boa Vista, RR – Brasil
bruno_barbosaoliveira@hotmail.com

Abstract— Regarding the teaching of mathematics, the methodologies applied, usually, doesn't have playful or attractive features for promoting motivation among students. The games of FPS genre, even with all the appeal to violence, can be used in learning places, as it allows for the development of social, cognitive, cultural and recreational, as well as, arguably, doesn't influence violent behavior in students practicing this game genre. This paper presents the development of AlienMath: a Metaphorical Educational FPS Game that aims to be an auxiliary tool in the teaching-learning process of Mathematics in high school. Hopefully, within a constructionist and humanist pedagogical approach, contribute to the teaching of mathematics in a fun and interactive manner. Note also that, because of their construction, the game can be used by students in PC, video game consoles or mobile devices.

Keywords— mathematics teaching, first person shooter, educational metaphorical game, games and violence.

I. INTRODUÇÃO

O ensino da disciplina de matemática no Brasil e no mundo exige uma formação contextualizada, crítica e reflexiva, ou seja, diferente do pensamento tradicional [9]. Conforme uma recente avaliação do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), quase 60% dos alunos do ensino médio, da maior cidade metropolitana do país tiveram desempenho abaixo do básico em matemática no ano de 2011 [18]. Essa deficiência do ensino da disciplina de matemática na educação básica, que não fica restrita ao estado de São Paulo, demonstra ser um dos possíveis fatores responsáveis pelo desinteresse ou evasão nos cursos superiores nas áreas das ciências exatas e consequentemente nas respectivas profissões [17].

Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) usadas nas aulas dos professores de matemática, quando bem aplicadas, aprimoram o processo de ensino-aprendizagem, criando um ambiente de ensino motivador e contribuindo para o desenvolvimento produtivo das respectivas aulas da

disciplina de matemática [10; 2; 7]. A utilização de jogos como ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de matemática, permite que os alunos exercitem constantemente o raciocínio, a lógica e a formação de conceitos matemáticos [6; 11; 12; 15].

Nesse sentido, nos dias atuais, onde a tecnologia se torna cada vez mais presente, os professores da disciplina de matemática precisam demonstrar um domínio satisfatório sobre a forma de conduzir jogos nas salas de aula, primando pela aprendizagem de conceitos matemáticos e formação do entendimento teórico [8; 13]. Ressalta-se, porém, que mesmo havendo vários jogos educacionais disponíveis, grande parte não são utilizados ou são usados e abandonados, pois “os jogos educativos mais comuns são chatos e tendem a se tornar uma obrigação para crianças e adolescentes. Não adianta usarmos personagens e histórias que não encantem os alunos. Mesmo porque, ao sair da aula, eles voltam à rotina, com games considerados agressivos pela maioria dos educadores” [19]. Nesse ponto enquadram-se os jogos FPS (First Person Shooter – Tiro em Primeira Pessoa) que por sua vez são característicos do cotidiano de grande parte dos alunos do ensino médio, nos momentos de lazer de forma coletiva e/ou individualizada, este pode-se tornar um aliado para a prática diária do docente, quando o mesmo é combinado com o caráter educacional. Tal combinação de características cria um novo gênero, o Jogo FPS Educacional Metafórico [16].

Normalmente um jogo FPS envolve monstros fictícios, armas fictícias e um mundo fictício em 3D, a ser explorado pelo jogador. Em contraste, serious games educacionais usam representações operáveis e realistas dos objetos relacionados com o assunto a ser tratado no jogo [14]. As características básicas de jogos FPS, embora usem a ficção em vez da realidade podem, contudo, ser usadas para representar metaforicamente os artefatos reais de serious games tornando as características dos jogos FPS mais significativas no jogo com o propósito de ensino de um conceito educacional [16]. Dessa maneira, os jogos do gênero FPS podem ser utilizados em locais e/ou espaços de aprendizagem, pois possibilitam o desenvolvimento dos aspectos sociais, cognitivos e culturais, como também o aspecto lúdico, atrativo e prazeroso, sem influenciar atitudes violentas aos alunos praticantes deste gênero de games [1]. Neste caso, a classificação indicativa

sobre a faixa etária de jogos eletrônicos, segundo o Ministério da Justiça, diz que não são recomendados para menores de 16 anos, jogos que contenham conteúdos mais violentos ou com conteúdo sexual mais intenso, com cenas de tortura, suicídio, estupro ou nudez total. Porém é admitida para a faixa etária com idade igual ou superior a 10 anos a presença de armas com violência. E ainda é destacado que o termo “arma” refere-se a qualquer artefato utilizado para se cometer ato violento, tais como: armas de fogo (revólveres, pistolas, metralhadoras e espingardas); armas contundentes (cassetete, porrete); armas brancas (faca, punhal, lima, espada, foice, garfo, tridente); armas explosivas (bombas e granadas); e armas biológicas (antraz).

Neste artigo ilustramos, com base no exposto, o desenvolvimento do jogo FPS educacional metafórico, denominado AlienMath, para ser utilizado na disciplina de matemática para os alunos do ensino médio. Na seção 2 apresentamos os trabalhos relacionados que inspiraram o desenvolvimento da presente pesquisa. Na seção 3 apresentamos de forma sintética o conceito do jogo, enredo, personagens e características gerais. O artigo termina com a seção de considerações finais.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta sessão serão apresentados de forma descritiva e resumida os trabalhos relacionados que contribuíram diretamente para a concepção da presente pesquisa. Em [16], com o trabalho intitulado “Testing Metaphorical Educational FPS Games”, é descrito o processo de desenvolvimento de dois jogos FPS educacionais metafóricos “Solubility FPS e ChemLab FPS”, sendo o primeiro utilizado para apresentar o conceito de curvas de solubilidade e o segundo, “ChemLab FPS game”, para apresentar o conceito de uma reação química envolvendo precipitação, onde ambos são destinados para trabalhar com conceitos da disciplina de química, na qual os tornam uma ferramenta de auxílio durante o processo de ensino-aprendizagem, como também os definem como um novo estilo de jogo sério e que visa avaliar a aplicação do gênero FPS para fins educacionais.

Em [1], com o trabalho intitulado “Game Over: Jogos Eletrônicos e Violência”, a motivação da pesquisa se dá pela necessidade de compreensão da relação entre jogos eletrônicos e violência, relatados nos discursos de cinco jovens, que imersos no mundo dos jogos eletrônicos, compartilhavam as suas experiências de jogadores, que são por sua vez à relação do objeto de investigação. A conclusão desta pesquisa apontou que os jogos eletrônicos considerados violentos não geram violência. Foi apontado também sobre a importância de se realizar uma análise no quesito violência, aplicada às relações sociais, econômicas, culturais e afetivas.

Referência [5] apresenta o jogo denominado “Evolver Pre-Algebra Single Player”, que é um jogo em 3D de caráter educativo que pode ser jogado por um único jogador ou vários jogadores em um ambiente competitivo. O jogo em questão possui 20 missões projetadas para ensinar conceitos de matemática (número primos, quadrados perfeitos, ordem das operações em expressões matemáticas, proporções, adição e subtração de números inteiros, funções, traçado de coordenadas

e resolução de equações) por meio do ambiente proporcionado pelo mesmo.

O jogo DimensionU, fabricado pela empresa Tabula Digita, é apresentado por [4]. Segundo Ntiedo Etuk, co-fundador da empresa, “os videogames, em geral, são uma das ferramentas de aprendizagem mais poderosas já introduzidas nas escolas, porque eles oferecem um nível de engajamento em que as crianças querem aprender a fim de progredir”. Ntiedo Etuk, também comenta que “com o DimensionU os estudantes mergulham em experiências multimídia de alto nível, onde ação e estratégia convergem para tocar em motivações intrínsecas dos alunos. Em outras palavras, eles estão se divertindo e aprendendo matemática e agora habilidades e alfabetização ao mesmo tempo!”. No total, este jogo abrange cerca de 400 atividades matemáticas para alunos a partir da 3ª série do ensino fundamental se estendendo até o ensino médio.

III. DESENVOLVIMENTO E ESTRUTURA DO JOGO

A. O Conceito

O Jogo AlienMath foi concebido como um jogo do gênero FPS Educacional Metafórico para ser aplicado dentro do contexto do ensino da Matemática do Ensino Médio para os jovens alunos de escolas públicas, com faixa etária entre 16 e 17 anos e que estejam cursando o 2º e 3º ano. O mesmo está relacionado a uma proposta educativa aliada à utilização das abordagens pedagógicas construcionista e humanista, tendo o jogo como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem, porém com foco no aluno, incentivando os discentes a sentirem prazer em aprender matemática diante de um cenário completamente dinâmico e desafiador, típico do que um jogo FPS oferece.

B. Características Gerais do Jogo

Inicialmente as plataformas operacionais adotadas para utilização, pelos usuários finais, são Linux e Windows, mas nada impede a disponibilização do jogo para outras plataformas tais como: Xbox 360, PlayStation 3, dispositivos móveis com Android, etc. O modo de visualização gráfica adotado é 3D, com jogabilidade e visões baseadas em jogos FPS no estilo dos jogos da série Call of Duty. Considerando que o jogo se passa em uma base alienígena instalada no planeta terra (como pode ser visto no enredo, logo a seguir), temos, então, que existe a gravidade natural, bem como o atrito dos materiais utilizados que, neste caso, são ordinários. De outra forma, podemos dizer que as leis da física existentes aplicam-se univocamente ao jogo sem alterações.

C. Objetivos e Fluxo do Jogo

O jogo tem como objetivo fazer com que o aluno usuário se motive a explorar o ambiente e sintam-se desafiado a passar as fases. Assim podendo adquirir conhecimentos sobre a matemática do ensino médio de uma forma mais interativa saindo do ritmo das aulas tradicionais de mera exposição de conteúdos e exercícios repetitivos. Os problemas matemáticos do ensino médio são apresentados de duas formas: em formas de enigmas ocultos em objetos no cenário; e em formas

holográficas sustentadas por bases móveis que ficam sempre próximas a cada uma das portas do ambiente do jogo (Fig. 1).

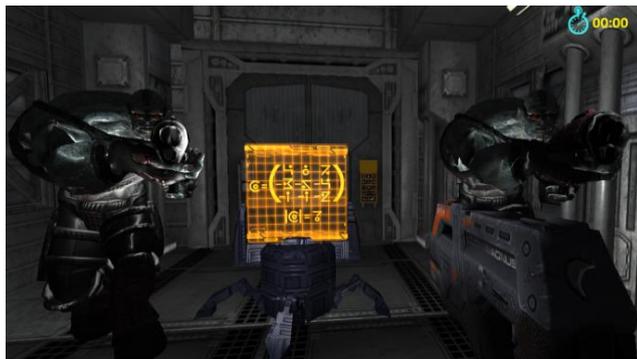


Fig. 1. Problema matemático representado em um holograma

Destaca-se que cada porta é codificada com uma senha de 2 ou mais dígitos. Cada senha é a resposta do problema representado pelo holograma. Os problemas apresentados nos hologramas dependem: do conteúdo escolhido para jogar; e do nível de dificuldade escolhido.

Os alienígenas no cenário, exceto em raras ocasiões, não ficam guardando as portas ou vagando pelos corredores (Fig. 2).



Fig. 2. Alienígenas patrulhando um corredor

Os hologramas não são visíveis de longe. Para se tornar visível o jogador deve entrar na área de proximidade da base móvel. Então o respectivo holograma com um problema matemático aparece e um timer começa uma contagem regressiva (ex. 50 segundos), sendo visível no canto superior da tela para acompanhamento pelo jogador (Fig. 1).

Caso o jogador não tenha conhecimento ou habilidade de raciocínio sobre o conteúdo do problema abordado no holograma, o mesmo deverá buscar rapidamente tal conhecimento dentro do tempo da contagem. Vale ressaltar que o jogo não permite pausa. Assim, quando a contagem chega a 00:00, vários alienígenas são teleportados para proteger a porta e eliminar o jogador com suas armas altamente potentes. O jogador ao ser atingido por disparos começa a perder vida. Vale destacar que o mesmo inicia o jogo com uma arma de plasma e munição limitada, dessa maneira, enquanto o jogador não resolve o problema para decodificar a porta, alienígenas continuam aparecendo ininterruptamente até que a vida do jogador acabe e o jogo seja encerrado.

Para vencer, o jogador deverá resolver todos os problemas apresentados, dentro dos tempos de contagem regressiva, e eliminar os adversários alienígenas que cruzarem o seu caminho, incluindo o “chefão” de cada fase, neste último caso cabe ao jogador, a acumulação, durante o decorrer de cada fase, de armas e munições suficientes, além de frascos contendo substâncias alienígenas que curam e incrementam a força e agilidade.

D. Enredo

O ano é 2157, fazem 5 anos desde que a invasão alienígena começou. Estes seres chegaram a Terra sem aviso e bloqueando completamente todas as tentativas de ataque, incluindo os nucleares. Estabeleceram-se na Malásia tomando por completo a ilha e criando um campo de força de 500 km de raio centrado em uma base principal altamente militarizada. Após algumas interceptações militares, alguns alienígenas foram capturados e informações puderam ser extraídas. Hoje, sabe-se que eles vieram do exoplaneta Gliese 667c, que está a 22 anos-luz da Terra e que havia sido descoberto em 2012. A água do planeta deles acabou e agora eles querem a nossa.

Desde o início da invasão, as nações mundiais atuam militarmente em conjunto, e dentre todos os candidatos à missão de sabotagem do sistema de comunicação da base principal dos alienígenas, o herói Euclid foi quem mais se sobressaiu, já que ele foi o único capaz de descriptografar as transmissões de rádio dos invasores descobrindo que, em algumas ocasiões, a comunicação linguística deles não é direta, o alfabeto deles é composto por algarismos e os diálogos efetuados são baseados em problemas de raciocínio ou mesmo problemas matemáticos enigmáticos.

Matemática Alienígena (Alien Math) foi, então, o apelido dado à língua falada e escrita pelos invasores.

A missão do herói consiste em entrar na base principal dos invasores e infectar o sistema de comunicação central com um vírus de computador de forma que os alienígenas não consigam mais entrar em contato com o seu planeta de origem. Pretende-se com isso também desorientar as demais bases alienígenas espalhadas pelo mundo, desarticulando suas estratégias de guerra e minando o seu poderio bélico, para que assim a humanidade tenha alguma chance de sobrevivência.

E. Personagens

Na versão que está sendo desenvolvida existe apenas um único PC (Player Character), chamado Euclid Virtanen, um fuzileiro finlandês condecorado inúmeras vezes por suas atuações em batalha e interceptações exitosas. Euclid é, também, matemático especializado em criptoanálise e considerado superinteligente por conta de seu QI 176.

Os NPCs (alienígenas), Fig. 3, são compostos por duas raças que foram batizadas pelos soldados de: Gazers (lembrando um personagem de história em quadrinhos que absorvia e tinha resistência à radiação); e os Ciborgues que possuem aparência humana, porém são quase máquinas em sua totalidade corporal, e sempre que aparecem, estes últimos estão controlando um Mecha de 5 metros de altura.

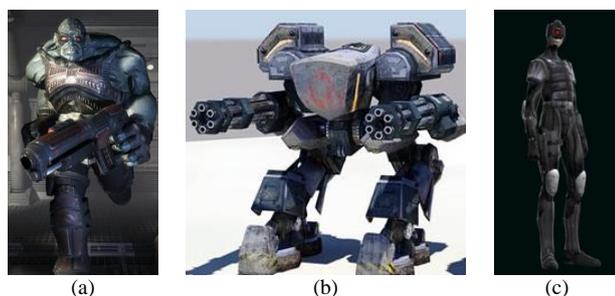


Fig. 3. NPC's: (a) Gazer; (b) Mecha; (c) Ciborgue

Os gazers são os peões manipulados pelas mentes dos ciborgues. São muito resistentes e imunes a determinadas armas. Já os ciborgues tem um corpo mais esguio e frágil, inclusive menores que os humanos, porém com astúcia e habilidade, de controle dos mechas, suficiente para dizimar um exército inteiro. Estes esperam o jogador no final de cada fase.

F. Implementação

O jogo AlienMath está sendo desenvolvido utilizando o motor de jogo Unity 3D v4.0. A linguagem de programação utilizada na construção dos scripts do ambiente está sendo a C# por ser nativa do motor de jogo Unity 3D. E para confecção e manipulação de alguns dos modelos 3D estão sendo usados os softwares Blender v2.65 e Google SketchUp v7.1. Para os outros modelos, deve-se frisar que parte das texturas, pacotes para construção de corredores futurísticos e modelos 3D mais complexos foram adquiridos da empresa Dexsoft, Inc.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo encontra-se na versão inicial e foram realizados testes preliminares de jogabilidade com fins de correção de erros e realinhamento do projeto. Utilizando o resultado de tais testes foi possível o planejamento de novas ações para próximas versões tais como: alterações nos scripts de IA visando melhorar a atuação dos NPC's; adição de novas funcionalidades referentes a configuração do conteúdo que será cobrado em cada um dos hologramas; necessidade de revisão de malhas e otimização do número de vértices de alguns modelos 3D. Quando o jogo estiver na versão de distribuição ele passará ainda por uma validação pedagógica rigorosa nas salas de aula de escolas públicas, e depois de validado e com todas as eventuais falhas corrigidas, o mesmo será disponibilizado gratuitamente para os professores e mesmo os alunos que quiserem fazer uso do jogo.

REFERÊNCIAS

- [1] ALVES, L. R. G., 2004. *Game Over: Jogos Eletrônicos e Violência* [online]. Tese (Doutorado em Educação). Salvador: UFB, 2004. Disponível em: <http://www.lynn.pro.br/pdf/teseparte1.pdf> [Acesso em: 25 fevereiro 2013].
- [2] BARCELOS, T. S., SILVEIRA, I. F., 2012. *Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica* [online]. Em Pauta: XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba, 2012.
- [3] BRASIL. Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Justiça, 2012. *Classificação Indicativa: Guia Prático* [online]. Brasília, 2012.
- [4] DIMENSIONU, 2010. *Tabula Digita Launches Dimensionu Games* [online]. New York, 2010. Disponível em: <http://www.dimensionu.com/dimu/home/Articles.aspx?pressnews=88&ref=content%20news> [Acessado em: 18 maio 2013].
- [5] FINLEY, S., 2008. *Evolver Pre-Algebra* [online]. EUA, 2008. Disponível em: <http://www.internetatschools.com/Articles/Editorial/Product-Reviews/Evolver-Pre-Algebra-59563.aspx> [Acessador em: 06 maio 2013].
- [6] GRANDO, R. C., 2000. *O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula* [online]. Tese (Doutorado em Educação). Campinas: UNICAMP, 2000. Disponível em: <http://www.pedagogiaaopedaletra.com.br/wp-content/uploads/2012/10/O-CONHECIMENTO-MATEMATICO-E-O-USO-DE.pdf> [Acessado em: 23 fevereiro 2013].
- [7] KAWASAKI, T. F., 2008. *Tecnologias na Sala de Aula de Matemática: Resistência e Mudanças na Formação Continuada de Professores* [online]. Tese (Doutorado do Programa de Pós Graduação Conhecimento e Inclusão Social). Belo Horizonte: UFMG, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAE-C84XH59/teresinhakawasakitese.pdf?sequence=1> [Acessado em: 28 abril 2013].
- [8] LACANALLO, L. F., 2011. *O Jogo no Ensino da Matemática: Contribuições para o Desenvolvimento do Pensamento Teórico* [online]. Tese (Doutorado em Educação). Maringá: UEM, 2011. Disponível em: <http://www.ppe.uem.br/teses/2011-Luciana-Lacanal.pdf> [Acessado em: 23 fevereiro 2013].
- [9] LELLIS, M., IMENES, L., 2001. *A matemática e o novo ensino médio* [online]. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/artigos/a4/> [Acesso em: 24 fevereiro 2013].
- [10] LORENZATO, S., 2006. *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores* [online]. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=tGwo9gQPktUC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. [Acesso em: 24 fevereiro 2013].
- [11] MATTAR, J., 2010. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem* [online]. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- [12] MENDES, C. L., 2006. *Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação* [online]. Campinas, SP: Papirus, 2006. Disponível em: http://books.google.com.br/books?id=ZFvA0rpbXMC&pg=PA11&dq=jogos+digitais&hl=pt&sa=X&ei=_ZIEUe3iJ6fh0QHHpoCwAQ&ved=0CFAQ6AEwBw#v=onepage&q=jogos%20digitais&f=false [Acessado em: 16 março 2013].
- [13] PIVEC, M., KOSKINEN, T., TARÍN, L., 2011. *Aprendizagem baseada em jogos: novas práticas, novas aulas* [online]. ELEARNING - Papers. Europa, n. 25, p. 02, jul. 2011. Disponível em: www.elearningpapers.euptdownloadfilefid23358 [Acessado em: 16 março 2013].
- [14] PROTOPSALTIS, A., PANNESE, L., PAPPÀ, D. et al., 2011. *Serious Games e aprendizagem formal e informal* [online]. ELEARNING - Papers. Europa, n. 25, p. 02, jul. 2011. Disponível em: <http://www.elearningeuropa.info/en/download/file/fid/23290> [Acessado em: 17 março 2013].
- [15] QUARTIERI, M. T., REHFELDT, M. J. H., 2004. *Jogos matemáticos para o ensino médio* [online]. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. Anais do 8º ENEM, Recife, PE, SBEM, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/03/MC41839641053.pdf> [Acessado em: 14 março 2013].
- [16] RANKIN, J. R., VARGAS, S. S., TAYLOR, P. F., 2009. *Testing Metaphorical Educational FPS Games* [online]. International Journal of Computer Games Technology, 2009. Disponível em: <http://downloads.hindawi.com/journals/ijcgt/2009/456763.pdf> [Acessado em: 12 nov. 2012].
- [17] SETTI, M. O. G., 2009. *O Processo de Discretização do Raciocínio Matemático na Tradução para o Raciocínio Computacional: Um Estudo de Caso no Ensino/Aprendizagem de Algoritmos* [online]. Tese (Doutorado em Educação). Curitiba: UFPR, 2009. Disponível em:

- http://www.ppge.ufpr.br/teses/D09_setti.pdf [Acesso em: 24 fevereiro 2013].
- [18] TARGINO, R., 2012. *Quase 6 em 10 alunos do ensino médio de SP saíram da escola com desempenho ruim em matemática em 2011* [online]. UOL Educação, 7 mar 2012. Disponível em: <http://uol.com/blcqGH> [Acesso em: 24 fevereiro 2013].
- [19] TAVARES, R., 2004. *Games na educação: a batalha está começando!* [online]. Disponível em: <http://www.ead.sp.senac.br/newsletter/setembro04/entrevista/entrevista.htm> [Acessado em: 10 março 2013].