

TERRAEDU: uma Abordagem Baseada em Jogos para a Educação Ambiental na Amazônia

Ornelio Hinterholz Junior
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
ornelio.junior@estacio.br

Eltis Mamede da Silva
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
eltismamede@hotmail.com

Francisco de Assis M. Pantoja
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
francisco.monteiro.pantoja@gmail.com

José Ivan Borges Pereira
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
ivanborges1@gmail.com

Ronieri Lira Alves
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
ronieri1@outlook.com

Gracieth Mendes Valenzuela
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
ghraciethy@gmail.com

Wender Antonio Silva
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
wender.silva@estacio.br

Angelo Augusto Coelho Freire
Faculdade Estácio da Amazônia
Brasil
angeloacf@hotmail.com

ABSTRACT

Anthropogenic activities in Amazonia and the lack of public awareness endanger the flora and fauna, ancient Amazonian richness. Furthermore, there is the degradation also of the tourist attractions in the region. The environmental education proposes to reach all citizens through a participatory-permanent pedagogical process trying to include in them a critical awareness of environmental issues. This paper presents the development of "TerraEdu: 3D Serious Game" that intends to be an auxiliary tool in the process of Environmental Education for Elementary School, within the turistic context of Fauna and Flora of the State of Roraima. Hopefully, within a constructionist and humanist pedagogical approach, contribute to environmental education 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

Environmental Education, Serious Game, Tourism, Fauna, Flora, Amazonia.

RESUMO

Atividades antrópicas na Amazônia e a falta de conscientização da população põem em risco a fauna e a flora, riquezas amazônicas milenares. Além disso, tem-se a degradação, também, dos pontos turísticos da região. A educação ambiental propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo-permanente procurando incluir uma consciência crítica sobre a problemática ambiental. Este artigo apresenta o desenvolvimento do TerraEdu: Serious Game 3D que tem por objetivo ser uma ferramenta auxiliar no processo de Educação Ambiental, para o Ensino Fundamental, dentro do contexto Turístico, da Fauna e Flora do Estado de Roraima. Esperamos, dentro de uma

abordagem pedagógica construcionista e humanista, contribuir com a educação ambiental de forma lúdica e interativa. Destaca-se ainda que, por conta de suas características construtivas, o jogo poderá ser utilizado pelos alunos tanto em PC, quanto em consoles de videogame ou dispositivos móveis.

PALAVRAS-CHAVE

Educação Ambiental, Serious Game, Turismo, Fauna, Flora, Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Krukemberghe (2012), os problemas ambientais no Brasil estão relacionados com a degradação da diversidade biológica desde a época dos colonizadores, com a extração de pau Brasil, cana, café e ouro. Os maiores problemas da degradação, atualmente, são: o crescimento populacional para dar lugar a novas áreas urbanas criando a necessidade de novos loteamentos; as atividades de desmatamento; extravio de madeiras; a gestão inadequada da sociedade com lixo doméstico; e emissões de gases nocivos das indústrias de países desenvolvidos (ONU 2012). O contrabando ambiental e comércio ilegal de madeiras, garimpo e contrabando de animais são os problemas de maior ocorrência, não apenas no Estado de Roraima, mas em toda a Região Amazônica (Falcão et al. 2003; Silva 2007; Tavares 2010). Portanto, deve-se cuidar, para que o uso econômico dos bens da Terra pelos seres humanos tenha caráter de conservação, isto é, que gere o menor impacto possível e respeite as condições de máxima renovabilidade dos recursos (Araújo et al. 2006; Hidalgo e Prestes 2012).

A educação ambiental se constitui numa forma abrangente de educação, que propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente procurando incluir uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, trabalhando projetos que venham desenvolver um conhecimento voltado para preservação e o uso sustentável dos recursos naturais, porém a educação sozinha não é suficiente para a mudança do mundo, todavia, é um forte contribuinte para que tal mudança ocorra (Marcatto 2002; Hungerford 2009).

Professores podem se utilizar dos jogos digitais como forma de contribuir ao desenvolvimento de raciocínios dedutivos, memorização e resolução de problemas importantes para

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

Conference '10, Month 1–2, 2010, City, State, Country.
Copyright 2010 ACM 1-58113-000-0/00/0010 ...\$15.00.

aprendizagem (Kirriemuir e Mcfarlane 2004; Balasubramanian e Wilson 2006; Couto e Matsuguma 2012; Dantas et al. 2011; Felicia 2009; Ghensev 2010). Aplicações que combinam aspectos de aulas, ensino, formação, comunicação e informação, com um elemento de entretenimento derivados de videogames são denominados Serious Games e ao oferecer esta combinação, os programas visam a tornar os conteúdos à prática utilitária (sério) em algo agradável (jogo) (Falkembach 2012; De Paula 2011; Fabricatore 2000; Mitchell e Savill-Smith 2004; Horta e Almeida 2012).

Neste artigo ilustramos, com base no exposto, o desenvolvimento do TerraEdu: Serious Game 3D que tem por objetivo ser uma ferramenta auxiliar no processo de Educação Ambiental, para o Ensino Fundamental, dentro do contexto Turístico, da Fauna e Flora do Estado de Roraima.

2. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

O Jogo TerraEdu foi concebido como um jogo do gênero Serious Game para ser aplicado dentro do contexto da Educação Ambiental para adolescentes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de escolas públicas, com faixa etária entre 11 e 12 anos. O mesmo está relacionado a uma proposta educativa aliada à utilização das abordagens pedagógicas construcionista e humanista, tendo o jogo digital como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem, porém com foco no aluno, incentivando os discentes a sentirem prazer em aprender sobre os assuntos relacionados à educação ambiental diante de um cenário completamente dinâmico, amplo e com muitos quests (missões em que um jogador ou vários jogadores resolvem enigmas para receber uma recompensa) para serem concluídos.



Figura 1 – Mapa temático da região onde se passa a história do Jogo TerraEdu

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 em 3ª pessoa no estilo dos jogos da série Zelda da empresa Nintendo. Considerando que o jogo se passa em uma área (Figura 1) que corresponde à região centro-norte do Estado de Roraima, temos, então, relativo as leis da física, 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.

3. OBJETIVOS, ENREDO E FLUXO

O jogo tem como objetivo fazer com que o aluno usuário se motive a explorar o ambiente e sinta-se desafiado a concluir os quests. Assim podendo adquirir conhecimentos sobre educação ambiental de uma forma mais interativa saindo do ritmo das aulas e palestras tradicionais de mera exposição de conteúdos.

Os quests são apresentados ao longo do desenvolvimento da história do jogo. São cinco, os quests principais, que passam por todos os pontos turísticos apresentados no jogo: Fazenda São Marcos; Serra do Tepequém; Monte Roraima (Liebert 2010); Pedra Pintada; e Lago Caracaranã. (Figura 2; Figura 3 a,b,c,d), além de várias missões bônus, incluindo uma que leva à Terra Indígena Raposa e Serra do Sul dos índios Yanomami.

A aventura inicia na Fazenda São Marcos (Figura 2) localizada no sul do mapa (Figura 1), a qual é usada como base de apoio para biólogos ambientais especialistas na fauna e flora da região do Planalto das Guianas.



Figura 2 – Fazenda São Marcos

Dentre os biólogos está Raoni, o protagonista do jogo. Raoni inicialmente recebe uma notificação originada do vilarejo situado em cima da Serra do Tepequém (Figura 3a) sobre uma espécie estranha de sapo que foi vista na região, a notificação destaca a urgência no atendimento, pois uma pessoa teve que ser internada por envenenamento ao ter contato com o animal. Após saber disso, os moradores começaram uma caça ao sapo, com o intuito de erradicá-lo da região.

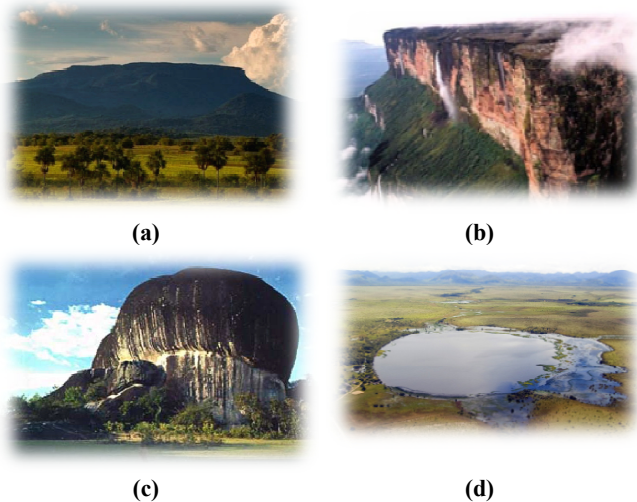


Figura 3 – (a) Serra do Tepequém; (b) Monte Roraima; (c) Pedra Pintada; (d) Lago Caracaranã

A primeira missão de Raoni é identificar a espécie de sapo que foi vista no aquífero descrito na notificação e, após isso, comunicar as autoridades sobre o ocorrido e tentar conscientizar os turistas e moradores da região a não matar os animais. Raoni conta com um jipe, e carrega uma mochila com cantil de água, um mapa com várias anotações de suas descobertas e com atalhos secretos desenhados que ele usa para chegar aos locais mais rapidamente, além de um GPS e uma bússola. Em alguns pontos escondidos no mapa, Raoni poderá encontrar pistas sobre três lugares escondidos na região que guardam artefatos indígenas nunca antes vistos. O jogo é considerado concluído quando Raoni cumpre todos os cinco quests principais com sucesso.

4. PERSONAGENS

Na versão que está sendo desenvolvida existe apenas um único PC (Player Character), chamado Raoni Silva, um jovem de 25 anos, da etnia indígena Yanomami, biólogo ambiental especializado na fauna e flora da região do Planalto das Guianas. Raoni cresceu na região chamada Serra do Sol e desde pequeno viu muitas das florestas serem derrubadas, bem como a poluição e contaminação causada pelo garimpo. Por preocupar-se com a natureza, decidiu estudar e se tornar biólogo. Deste modo, pelo seu conhecimento e muita dedicação, Raoni logo se tornou um profissional muito renomado na região, desde então passou a integrar a equipe de elite de biólogos ambientais do Estado de Roraima.

Vale ressaltar que nosso herói é apaixonado pela natureza e pela conservação dela e por onde anda (estradas, pontos turísticos), ele tenta convencer a todos que a natureza precisa de proteção e que todos tem que ter responsabilidade para com ela. Assim, sempre que necessário, Raoni irá fixar placas e avisos com informações sobre os pontos turísticos, a conservação do local, a fauna e a flora da região, além de eventualmente recolher resíduos deixados pelos turistas (papel, metal, vidro e orgânicos).

O conjunto dos NPCs (Non Player Character) abrange animais (sapo, cobra, tamanduá, cavalo selvagem, etc.) e seres humanos tais como: turistas, outros biólogos, guarda-parques, policiais, autoridades, índios, garimpeiros, caminhoneiros, e várias outras pessoas com as quais Raoni vai conversando durante o decorrer do jogo.

5. IMPLEMENTAÇÃO

O jogo TerraEdu 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 a construção dos Modelos Digitais de Terreno (Figura 4-6) dos ambientes (Monte Roraima, Pedra Pintada e Tepequém), foi utilizado o Global Mapper 13 juntamente com imagens de satélite.

Considerando a utilização da engine Unity3D, a mesma foi configurada para trabalhar com o OpenGL tanto na plataforma operacional Windows quanto no Linux. O sistema de câmera utilizado é o de 1ª pessoa. A câmera é controlada pelo movimento do mouse. A iluminação do ambiente é afetada apenas pela luz ambiente configurada para todo o mundo virtual.

O sistema de controle baseia-se nos jogos FPS contemporâneos tal como Call of Duty, dessa forma utilizando o grupo de teclas W, A, S, D em conjunto com a barra de espaço, no qual os movimentos respectivamente correspondem à: para frente (W); para os lados (A, D); para trás (S); e pular (barra de espaço) até a altura de 1 metro. Destaca-se a possibilidade de uso, também, das

teclas de setas de navegação do teclado (para cima, para baixo, para a direita e para a esquerda).

Foi utilizado o sistema de áudio 3D com a criação de algumas fontes de áudio (AudioSource) espalhadas pelo cenário e um único ouvinte de áudio (AudioListener) que é aplicado ao avatar.

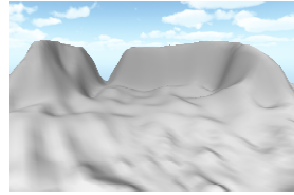


Figura 4 – Monte Roraima (Modelo Digital de Terreno)

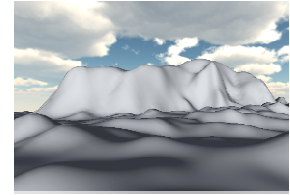


Figura 5 – Tepequém (Modelo Digital de Terreno)



Figura 6 – Pedra Pintada (em processo de texturização)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo encontra-se na versão inicial, ainda estão sendo feitas as modelagens da maioria dos ambientes naturais, uma tarefa árdua, pois tais ambientes naturais não são fictícios e devem simular com a máxima fidelidade os ambientes naturais reais existentes. Além disso, uma catalogação dos modelos 3D correspondentes aos animais e plantas da região também está sendo feita. 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.

7. REFERENCIAS

- [1] ARAÚJO, M. M., MEDEIRO, M. J. L.; SILVA, M. P. K., SILVA, M. M. P., 2006. Impactos Ambientais Causados em Decorrência do Rompimento do Barragem Camará no Município de Alagoa Grande (online), PB. 2006. Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/camara.pdf> Acesso em: 15 novembro 2012.
- [2] BALASUBRAMANIAN, N., WILSON, B. G., 2006. *Games and Simulations* (online). In: Society For Information Technology And Teacher Education International Conference, 2006. Proceeding v.1. 2006. Disponível em: <http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf> Acesso em: 18 outubro 2012.
- [3] COUTO, V. P., MATSUGUMA, V. R., 2012. *Videogame como meio de transmissão de cultura* (online). XI SBGames. Disponível em: http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/cultura/C_S6.pdf. Acesso em: 13 dezembro 2012.

- [4] DANTAS, W. K. S., BUBLITZ, F. M., QUEIROZ, J. E. R., 2011. *Desenvolvimento de Serious Games Centrado nos Usuários* (online). 2011. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/cult/full/92241_1.pdf. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [5] DE PAULA, G. N., 2011. *A prática de jogar videogame como um novo letramento* (online). Campinas, 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000812859>. Acesso em: 13 novembro 2012.
- [6] FALCÃO, M. T., LAWISCH, M. F. G., PINHEIRO, M. N. M., OLIVEIRA, S. K. S., PEREIRA, C. A. B., 2003. *Impactos Ambientais Decorrentes da Implantação de Loteamento Residencial Particular em Boa Vista – Roraima* (online). Disponível em: http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo12/027.pdf. Acesso em: 14 outubro 2012.
- [7] FALKEMBACH, G., *O Lúdico e os Jogos Educacionais* (online). Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação – UFRGS. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [8] FELICIA, P., 2009. *Digital games in schools: A handbook for teachers complements the study how are digital games used in school?* (online). Belgium. 2009. Disponível em: http://games.eun.org/upload/gis_handbook_en.pdf. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [9] GHENSEV, R. 2010. *O Uso dos Games na Educação* (online). São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.ghensev.com/images/TCC-RogérioGhensev-Games_na_Educacao.pdf. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [10] HIDALGO, M. R., PRESTES, D. S., 2012. *Políticas Ambientais: O Desafio da Sustentabilidade* (online). Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1331&class=02>. Acesso em: 12 agosto 2012.
- [11] HORTA, A., ALMEIDA, L., 2012. *Projeto Alius Educar: RPG para educação e conscientização ambiental*. Disponível em: <http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/pt/gamesforchange.html>. Acesso em: 13 dezembro 2012.
- [12] HUNGERFORD, H. R., 2009. Environmental Education (EE) for the 21st century: Where have we been? Where are we now? Where are we headed? (online). *The Journal of environmental education*, 41(1), 1-6.
- [13] KIRRIEMUIR, J., MCFARLANE, A., 2004. *Literature Review in Games and Learning*. Bristol: Futurelab (online). Disponível em: http://www.futurelab.org.uk/resources/publications_reports_articles/literature_reviews/Literature_Review378. Acesso em: 17 outubro 2012.
- [14] KRUKEMBERGHE, F., 2012. *Problemas Ambientais Brasileiros* (online). Brasil Escola. Disponível em: <http://www.brasile scola.com/biologia/problemas-ambientais-brasileiros.htm>. Acesso em: 14 de novembro 2012.
- [15] LIEBERT, P., 2010. *Monte roraima: lendas e aventura* (online). Disponível em: <http://blogs.estadao.com.br/olhar-sobre-o-mundo/monte-roraima-lendas-e-aventura/>. Acesso em: 13 dezembro 2012.
- [16] MARCATTO, C., 2002. *Educação ambiental: conceitos e princípios* (online). Disponível em: <http://preajf.files.wordpress.com/2009/07/educac3beoo-ambiental-conceitos-e-principios.pdf>. Acesso em: 14 novembro 2012.
- [17] MORAIS, A. M., MACHADO, L. S., VALENÇA, A. M. G., 2011. *Planejamento de um Serious game voltado para Saúde Bucal em Bebês* (online). Disponível em: http://seer.ufrgs.br/rita/article/download/rita_v18_n1_p158/11671. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [18] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012. *Declaração da Conferencia das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano* (online). Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 12 de outubro 2012.
- [19] RODRIGUES, M. A. F., MACEDO, D. V., PONTES, H. P., SERPA, Y. R., 2012. *LERDORT: Um Serious Game para Correção de Desvios Posturais e Fixação de Sequências de Alongamento* (online). Disponível em: http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/artedesign/AD_Full8.pdf. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [20] SILVA, E. P., 2007. *Educação e Consciência Ambiental na Amazônia* (online). Disponível em: <http://portalamazonia.globo.com/pscript/artigos/artigo.php?idArtigo=566>. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [21] TAVARES, F. A., 2010. *Turismo e Lazer no Estado de Roraima* (online). Disponível em: <http://www.artigonal.com/dicas-de-viagem-artigos/turismo-e-lazer-no-estado-de-roraima-2119596.html>. Acesso em: 15 novembro 2012.
- [22] VALÉRIO, J., NOLLETO, C., GONÇALVES, K. 2005. *Doctor City – Proposta de um Serious Game Educativo para Estudantes da Área de Saúde* (online). Disponível em: http://www.die.ufpi.br/ercemapi2011/artigos/ST1_02.pdf. Acesso em: 15 novembro 2012.