

# Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental

André Calisto, David Barbosa e Carla Silva

Departamento de Ciências Exatas, Centro de Ciências Aplicadas e Educação  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)  
58.297-000 – Rio Tinto – PB – Brazil

{andre.calisto, david.barbosa, carla}@dce.ufpb.br

***Abstract.** The difficulties faced in an environment of teaching and learning include the difficulty of motivating students to pay attention in class and study outside the classroom taught subjects. To minimize these problems, electronic games for education have been developed and used. Using these games, students are more motivated as the learning process becomes more interesting and fun by allowing the simulation of the real world and provide learning through experience. This paper summarizes several educational games and a comparison among them in order to identify key technologies and methods adopted. These can be used to develop a game for environmental education.*

***Resumo.** As dificuldades enfrentadas num ambiente de ensino e aprendizagem incluem a dificuldade de motivar os alunos a prestar atenção às aulas e estudar fora da sala de aula os assuntos ministrados. Para minimizar estes problemas, jogos eletrônicos para educação têm sido desenvolvidos e utilizados. Com o uso destes jogos, os estudantes ficam mais motivados, pois o processo de aprendizagem torna-se mais interessante e divertido por permitir a simulação do mundo real e por proporcionar a aprendizagem através da experiência. Este artigo resume vários jogos educativos e realiza uma análise comparativa entre eles com a finalidade de identificar as principais tecnologias e métodos utilizados. Estes aspectos poderão ser utilizados para desenvolver um jogo para educação ambiental.*

## 1. Introdução

Manter o ambiente de ensino e aprendizagem interessante e motivador para os alunos é ainda um dos maiores desafios enfrentados pelos professores nos dias atuais. Nos últimos anos, os jogos educativos tem se tornado cada vez mais presentes nas salas de aula e fora delas. Jogos educativos fornecem uma importante contribuição na aprendizagem, pois são ambientes capazes de manipular grandes informações, representadas de maneiras diversas, através de imagens, textos, sons, filmes etc. Além disso, de acordo com Amory (Amory, 2001), os jogos educativos disponibilizam uma forma onde o aprendiz pode estar imerso em micro mundos construtivistas. De fato, um jogo educativo estimulará a atenção dos alunos, ao mesmo tempo em que irá motivá-los através de atividades de competição e cooperação, que incluam regras bem definidas.

Este artigo realiza uma comparação entre sete jogos educativos com relação aos seguintes critérios: finalidade do jogo, público alvo, tecnologia de desenvolvimento e avaliação do impacto após seu uso. O objetivo desta análise comparativa é identificar as melhores práticas usadas do desenvolvimento destes jogos para serem usadas no desenvolvimento de um jogo para educação ambiental, que poderá ser implantando nas escolas e universidades da região do litoral norte do estado. Vários ambientes da região do litoral norte do estado da Paraíba serão representados neste jogo, permitindo que os seus usuários aprendam sobre o meio ambiente e sobre os efeitos causados no mesmo por uma ação não sustentável.

O restante do artigo está dividido da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma revisão bibliográfica com um resumo dos sete jogos analisados. A seção 3 apresenta uma comparação entre estes jogos. A seção 4 descreve o jogo de educação ambiental proposto. A seção 5 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1. Jogo Educativo Lúdico, A Revolta da Cabanagem**

A Revolta da Cabanagem (Ribeiro et al., 2008) é um jogo criado com base na abordagem construtivista, onde o aluno ao jogar, constrói o conhecimento abordado pelo jogo, deixando para o professor guiá-lo na construção do seu conhecimento.

O jogo aborda a revolução da cabanagem que apresenta a revolução no jogo através de imagens, textos, animações, narrativas e o ambiente do jogo. O jogo divide-se em quatro fases: Período pré-revolucionário (1821 a 1823), Explosão do Conflito Armado (outubro de 1834), Tomada do Poder (7 de janeiro de 1835) e a Grande batalha pela retomada do Poder (Agosto de 1835). A primeira fase se divide em três sub-etapas: “Belém do Pará (1820-1835)”, “Felipe Patroni” e “Batista Campos”. A implementação do jogo é dividida em três etapas: enredo, motor e interface interativa.

O enredo define o tema, a trama, objetivo(s) do jogo e qual será a série de passos que o usuário deverá se esforçar para atingir os objetivos. A implementação do motor envolve diversos aspectos computacionais, tais como a escolha da linguagem de programação, o desenvolvimento de algoritmos específicos, o tipo de interface com o usuário, entre outros. As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do jogo estão dispostas na Tabela 1. A interface interativa é a parte do jogo que controla a comunicação entre motor e o usuário, reportando graficamente um novo estado do jogo. A interface do jogo foi elaborada de acordo com: interface out-game e in-game. A interface out-game é referente aos menus presentes fora do ambiente do jogo, tais como o menu inicial e os botões de escolha de missão. A interface in-game é aquela que exibe informações sobre o jogador em tempo de jogo, tais como inventário (mostrando os itens coletados) e objetivos. Até o presente momento, a avaliação do ponto de vista motivacional e educacional deste jogo, não havia sido reportada.

### **2.2. A Fazenda, Software Educativo para a Educação Ambiental**

O jogo A Fazenda (Silva & Passerino, 2007) apresenta a modelagem de uma aplicação educacional, voltada a Educação Ambiental. Este trabalho mostra uma pesquisa com jogadores na faixa etária entre 10 e 17 anos, apresentando um resultado

bastante pessimista, pois mostra que a maioria dos jogadores entrevistados afirma que não existiam jogos educativos “excelentes”. Com essas informações, os autores do artigo entenderam que seria importante criar um ambiente que pudesse atrair a atenção do aluno. A área escolhida para o tema do jogo foi da Educação Ambiental por ser um tema atual, de muita importância e com poucos jogos educativos desenvolvidos. Este trabalho também frisa os problemas ambientais que o mundo vem sofrendo nas últimas décadas e a necessidade de educar os jovens através dos jogos.

O software foi desenvolvido utilizando as tecnologias apresentadas na Tabela 1. Também foram coletados Gifs animados para serem adicionados ao cenário, como o coelho, pássaro, gato, borboleta e beija-flor. A Wikipédia, enciclopédia virtual livre, foi utilizada para a pesquisa dos diferentes tipos de legumes e frutas que poderiam ser plantados na fazenda. Buscou-se identificar quais eram suas principais características, como nome científico, origem, composição, propriedades, época de plantio, entre outros. A avaliação deste jogo não foi reportada no artigo.

### **2.3. Laguna, Aprendendo sobre a Guerra do Paraguai**

O jogo Laguna (Muller et al., 2007) narra os acontecimentos da retirada da Laguna, episódio da Guerra do Paraguai. O objetivo do jogo é auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de temas relacionados à História do Brasil, de uma forma atraente, divertida e menos violento possível, visto que a Guerra do Paraguai é estudada no quarto ciclo do ensino fundamental, por alunos com idade entre 13 e 15 anos.

O desenvolvimento do jogo seguiu o padrão sugerido por (Clua, 2002), definido por cinco etapas: (1) os desafios não devem estar relacionados com o assunto educativo; (2) aspectos educativos devem ser apresentados através do contexto, da ambientação ou de conhecimentos prévios do usuário; (3) os ambientes imersivos e personagens devem ser bem elaborados; (4) as características pedagógicas devem se adaptar ao roteiro; (5) deve-se utilizar roteiros ricos, bem elaborados e com alto grau de interação.

O roteiro e o cenário do jogo acontecem no estado de Mato Grosso do Sul, mais precisamente na região sul do estado. O jogo foi desenvolvido com base nas premissas do construcionismo e com utilização de ferramentas de software livre, conforme apresentado na Tabela 1. Na época de publicação do artigo, o jogo se encontrava em fase de avaliação, inicialmente com alunos de uma escola da rede estadual de ensino, não tendo sido publicado, posteriormente, o resultado desta avaliação.

### **2.4. EducaTrans: um Jogo Educativo para o Aprendizado do Trânsito**

O jogo EducaTrans (De Assis et al., 2006) tem como principal objetivo a educação no trânsito, de forma a promover a meta-cognição sem minimizar os aspectos lúdicos, de forma a não tornar o jogo somente um produto puramente didático, o que faria com que ele perdesse seu caráter prazeroso e espontâneo. O público-alvo deste jogo compreende alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

O jogador poderá escolher qual papel estará realizando no decorrer do jogo, variando entre pedestres, ciclistas e motoristas. Sabe-se que cada personagem desempenha um papel diferente no trânsito, por isso, o jogador deverá respeitar as leis de trânsito durante o jogo. O EducaTrans utiliza algoritmos genéticos, como mecanismo de evolução dos pedestres autônomos, e oferece uma ferramenta divertida e desafiadora

onde o aprendiz poderá navegar em um ambiente que reproduz um cenário real com regras de trânsito bem definidas.

O diferencial do EducaTrans é que o jogo procura envolver o jogador em um ambiente imersivo, apresentando um desafio em um ambiente dinâmico e desafiador. O jogo ocorre em um centro urbano onde há trânsito de pedestres, veículos e ciclistas. O cenário do jogo apresenta um quarteirão com vias de trânsito (ruas, avenidas, rodovias), calçadas, faixas de pedestre, rotatória, semáforos para pedestres e veículos, placas de trânsito de indicação, de advertência e de regulamentação.

O jogo, incluindo seu cenário, foi desenvolvido utilizando as tecnologias apresentadas na Tabela 1. A avaliação deste jogo não foi reportada no artigo.

### **2.5. BAIUKA – Um jogo educativo infantil usando agentes inteligentes na avaliação das inteligências múltiplas**

O jogo BAIUKA (Costa et al., 2006) narra lendas amazônicas e tem como objetivo a utilização de agentes inteligentes para avaliar o potencial de uma criança de 7 a 10 anos de acordo com a teoria das inteligências múltiplas. Esta teoria é uma alternativa para o conceito de inteligência como uma capacidade inata, geral e única, que permite aos indivíduos um desempenho maior ou menor, em qualquer área de atuação, esperando que tais avaliações possam ajudar a criar ambientes que estimulem a capacidade individual, assim como a grupal em sala de aula.

O jogo acontece pela floresta primitiva, uma reprodução da Amazônia Pré-Histórica, carregando todas as características presentes da região: a pororoca, o encontro das águas, os manguezais, a cordilheira dos Andes, o Pico da Neblina. O jogo BAIUKA foi implementado com interface Web, utilizando plataforma livre, conforme exposto na Tabela 1. O artigo não reporta a avaliação deste jogo.

### **2.6. Trilha Matemática: Um jogo Multiusuário Para Treinamento em Matemática Básica**

Através de pesquisas feitas pelos autores do jogo Trilha Matemática (Lise et al., 2004), percebeu-se a grande quantidade de jogos monousuário, não existindo a interação entre os jogadores. Assim, a proposta deste software é implementar um jogo de computador onde os alunos possam interagir entre si e com o professor, de forma a despertar a atenção destes, auxiliando no processo educativo. Também são inseridas operações matemáticas dentro deste ambiente, oferecendo ao jogador a possibilidade de aprender ou, pelo menos, exercitar a Matemática.

O jogo desenvolvido possui uma estrutura cliente-servidor, que permite aos jogadores a conexão entre seus computadores, compartilhando o mesmo jogo entre vários usuários. O servidor tem a tarefa de controlar todos os clientes que estão conectados a ele.

O jogo utiliza o paradigma multiagentes, onde cada agente cria automaticamente as expressões matemáticas a serem apresentadas para o usuário, fornecendo também ajuda e dicas. Cada cliente tem seu próprio agente, ao qual cabe a tarefa de identificar quais são as dificuldades do aluno em resolver expressões matemáticas simples, envolvendo conteúdos básicos, e incentivá-lo e alertá-lo para possíveis erros que esteja

cometendo, tais como erros de sinal, ou nas multiplicações e até mesmo na digitação errada do resultado.

As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do jogo são muitas e estão apresentadas na Tabela 1. A avaliação deste jogo não foi reportada no artigo.

## **2.7. Calangos**

Calangos (Loula et al., 2009) é um jogo eletrônico educacional, dirigido ao ensino de ecologia e de evolução. No jogo, os estudantes poderão viver as experiências de um lagarto em um micro-mundo que simula as Dunas do Rio São Francisco, um ecossistema único, que pode ser caracterizado como uma caatinga arenosa, habitado por grande número de espécies endêmicas, que só podem ser ali encontradas.

O professor poderá utilizar o jogo de várias formas e da maneira que achar mais adequada. Ele pode utilizar o jogo para mostrar a dificuldade que o lagarto tem para poder sobreviver, crescer e reproduzir. Dessa maneira os alunos poderão aprender sobre ecofisiologia. Eles também poderão entender como funciona a fisiologia do animal, como ele regula a temperatura de seu corpo através de alterações do comportamento. Como o lagarto busca seus alimentos, como larvas, cupins, besouros, formigas, ou tentam evitar predadores, como aves de rapina.

O jogo vem com duas ferramentas que podem ser usadas para avaliar os alunos. Ele vem com uma ferramenta para criação de mapas conceituais. Mapas Conceituais são ferramentas de planejamento pedagógico, meta-cognição (ou seja, reflexão sobre os próprios processos cognitivos) e avaliações relacionadas à teoria da aprendizagem significativa (Novak & Cañas, 2006; Moreira, 2006).

A outra ferramenta incluída no jogo Calangos é para criação de gráficos. Com essa ferramenta os alunos poderão escolher, ao longo do jogo, variáveis para as quais o aplicativo lhes fornecerá gráficos, podendo ajudar na elaboração de estratégias para a sobrevivência, o crescimento e a reprodução bem sucedida dos lagartos. Para o desenvolvimento do jogo, foi utilizado o Panda3D, sendo criado todo na linguagem C++, conforme disposto na Tabela 1. Até o presente momento, a avaliação deste jogo não foi reportada.

## **2.8. Análise Comparativa**

A comparação dos jogos educativos descritos anteriormente foi feita usando os seguintes critérios: a finalidade do jogo, o público alvo, a tecnologia de implementação do jogo e se houve avaliação motivacional e educacional após o uso do jogo. O resultado desta comparação está detalhado na Tabela 1.

# **3. O Desenvolvimento do Jogo de Educação Ambiental para o Litoral Norte**

## **3.1. Motivação**

O complexo estuário-manguezal serve como berçário, meio nutritivo, centro de multiplicação de numerosas espécies de animais e fonte de recursos naturais para as comunidades costeiras que deles utilizam produtos vitais para a sua subsistência ou para a economia local (Bezerra et al., 2008). O Estuário do Rio Mamanguape é uma das maiores áreas de manguezal do estado da Paraíba, equivalendo a cerca de seis mil

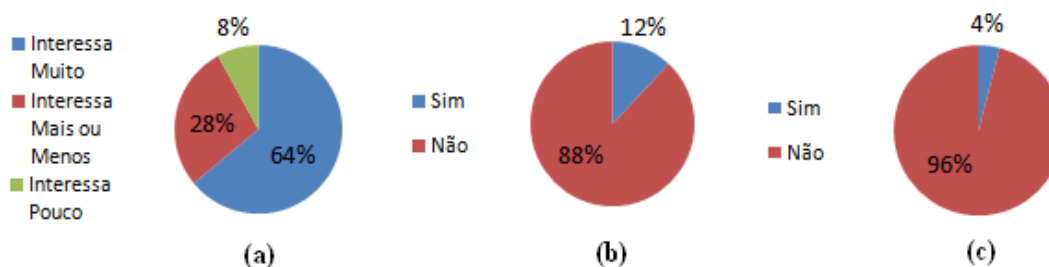
hectares, faz parte da Área de Proteção Ambiental e está na mira dos cuidados do Centro de Estudos de Peixe Boi Marinho. Na margem deste estuário, tanto do lado direito como do esquerdo, existem aproximadamente 32 comunidades, cada uma com população entre 300 e um mil moradores. O mangue fornece produtos de boa qualidade como peixes, mariscos e crustáceos. Promover a educação ambiental é a condição necessária para modificar um quadro crescente de degradação ambiental nesta região. As instituições de ensino têm de exercer a função de mediadoras na construção de referenciais ambientais que possibilitarão uma prática social centrada no conceito de sustentabilidade entre a sociedade e a natureza.

**Tabela 1. Tabela de comparações dos jogos educacionais.**

Jogos Educativos	Finalidade do Jogo	Público Alvo	Tecnologia	Avaliação
A Revolta da Cabanagem	Fazer o aluno construir um conhecimento abordado pelo jogo, deixando o professor guiá-lo na construção do seu conhecimento	Alunos do Ensino Médio	Ogre3D, Cegui, Fmod, PhysX e interface out-game e in-game	Na época de sua publicação, estava sendo avaliado por professores e alunos
A Fazenda	Ensinar sobre o plantio de diferentes tipos de legumes e frutas, incluindo suas principais características, como nome científico, origem, composição, propriedades, época de plantio, entre outros.	Alunos do Ensino Fundamental	Flash 8, Google Sketchup	Testes de uso foram realizados em turmas de 4ª série. Porém o resultado dos testes não foi publicado.
Laguna	Auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de temas relacionados à História do Brasil	Alunos do Ensino Fundamental	Audacity, OpenAL, Gimp e Blender	Na época de sua publicação, encontrava-se em fase de avaliação, inicialmente com alunos de uma escola da rede estadual de ensino.
EducaTrans	Educação no trânsito	Alunos do Ensino Fundamental e Médio	Blender 3D, e pela linguagem Python	Em trabalhos futuros, realizarão uma avaliação do sistema junto aos usuários
BAIUKA	Avaliar o potencial de uma criança de acordo com a teoria das inteligências múltiplas	Alunos do Ensino Fundamental	Java, XML, Mysql, Blender, Áudio Max e OSFlash	Não realizou
Trilha Matemática	Implementar um jogo de computador onde os alunos possam interagir entre si e com o professor e que despertem a atenção destes	Alunos do Ensino Fundamental	Delphi e GLScene	Não realizou
Calangos	Apoio ao ensino e aprendizagem de ecologia e evolução no nível médio de escolaridade.	Alunos do Ensino Médio	Panda3D e C++	Testes com estudantes de uma escola pública de ensino médio de Salvador-BA. Porém o resultado dos testes não foi publicado.

Usar um software como ferramenta educacional neste processo de conscientização ambiental, fará com que o indivíduo observe em um ambiente virtual as consequências nocivas de seus atos contra a natureza e, conseqüentemente, perceba quais atitudes evitariam a degradação do seu meio-ambiente. Utilizar jogos para educação ambiental permitirá a conscientização ambiental da população sem deixar de lado o entretenimento proporcionado pelos jogos interativos.

Para a realização deste projeto, realizou-se uma investigação, através da aplicação de questionários (IG4EE, 2010) sobre o meio-ambiente nos arredores do campus da universidade, onde se encontra o Estuário do Rio Mamanguape. Foi feita uma pesquisa com perguntas voltadas ao meio-ambiente em instituições de ensino desta região. A pesquisa mostrou, conforme a Figura 1 (a), que 64% dos estudantes têm um grande interesse na temática ambiental, 28% dos estudantes tem um interesse médio e apenas 8% tem pouco interesse sobre o assunto.



**Figura 1. Gráfico de Pizza (a) variável “grau de interesse sobre a temática”; (b) variável “escola oferece algum trabalho”; (c) variável “participação de algum trabalho de educação ambiental oferecido pela escola”**

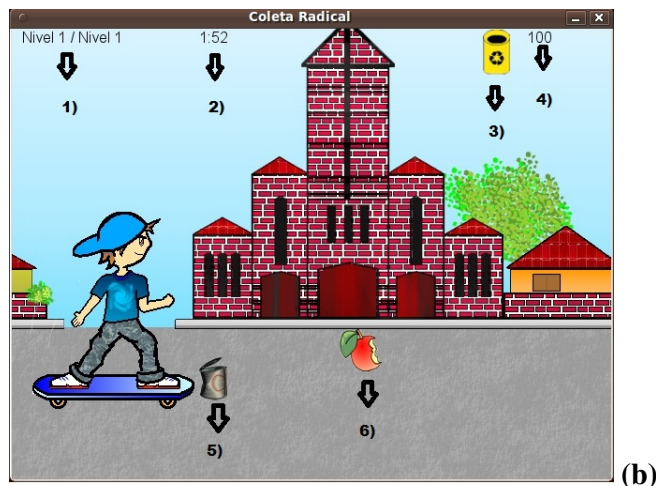
A pesquisa também revela, conforme apresentado na Figura 1 (b), que 88% dos estudantes afirmam que as escolas não oferecem nenhum tipo de educação ambiental e que, conseqüentemente, eles não participam de nenhuma atividade de educação ambiental oferecido pelas escolas, como revela a Figura 1 (c). Esses resultados mostram a importância da inclusão de atividades voltadas para o meio-ambiente nas escolas da região. O uso de jogos educativos como ferramenta de apoio fará com que o aluno possa aprender, de forma divertida, sobre como interagir com o meio-ambiente da sua região de forma sustentável.

### 3.2. O Desenvolvimento do Jogo

O jogo Litoral Norte Sustentável (LNS) compreende várias fases com objetivos bem definidos. A primeira fase, chamada de Coleta Radical, se preocupa em ensinar sobre a coleta seletiva em vários ambientes da região do litoral norte da Paraíba. Os ambientes retratados no jogo são: as ruas da cidade, o mar o mangue e a praça da cidade de Rio Tinto (Figura 2 (a)). Para cada um destes ambientes, o jogador poderá ser um surfista, um caiaquista ou um skatista, respectivamente, para cada ambiente.

Cada fase terá níveis diferenciados para que o jogador se interesse em completar os desafios apresentados pelo jogo. Cada nível da fase Coleta Radical terá um tipo de lixo que o jogador terá que coletar e outros lixos que servirão de obstáculos. Por exemplo, uma determinada fase será para coletar metal e, para cada metal coletado, o jogador somará pontos, porém se ele coletar um papel, um plástico ou um lixo orgânico,

será penalizado nos pontos. Nesta fase, o usuário passará por cinco níveis, um para cada tipo de lixo (vidro, metal, papel, plástico e orgânico). Cada nível possui sub-níveis, um para cada ambiente retratado (mangue, mar e a praça da cidade). Os sub-níveis terão um tempo de dois minutos e o jogador terá que somar uma quantidade mínima de pontos. Se o jogador falhar, o jogo deverá mostrar as consequências da coleta seletiva não cumprida, como por exemplo, o entupimento de bueiros na época de chuvas, a sobrecarga de aterros de lixo, animais marítimos doentes porque comeram lixo, etc. Se o jogador for bem-sucedido, o jogo deverá mostrar os benefícios da coleta seletiva para as cooperativas de reciclagem de lixo, além de mostrar as ruas, o mar e o mangue limpos. A próxima fase do jogo retratará o uso dos recursos naturais da região através da pesca e o plantio, por exemplo.



**Figura 2. (a) Ambientes retratados (b) Tela do jogo**

A Figura 2(b) mostra uma tela jogo para um dos sub-níveis da fase Coleta Radical. A tela mostra: 1) a indicação do nível e do sub-nível que está sendo jogado; 2) o tempo de jogo; 3) a lixeira correspondente à fase e que indica o tipo de lixo que deve ser coletado; 4) os pontos acumulados; 5) O lixo que vai ser coletado; e 6) o lixo que será um obstáculo, já que o usuário só deve coletar metais na fase (lixeira amarela).

Cada ambiente retratado no jogo terá uma trilha sonora associada e relacionada ao esporte radical realizado pelo jogador durante o sub-nível. Isto será um atrativo a mais para o jogador que estará imerso ao ambiente. Por exemplo, se o jogador for um surfista, ele poderá ouvir uma música associada ao surfe. Além disso, a trilha sonora poderá ser selecionada e configurada pelo jogador.

Os personagens e os ambientes do jogo estão sendo desenvolvidos com o Corel PHOTO-PAINT X4, que é uma ferramenta simples e fácil de usar. Para a edição de som,



está sendo utilizado o software Sony Sound Forge 9.0. Python é a linguagem de programação utilizada para a criação do jogo, já que ela possui uma biblioteca especialmente para a criação de jogos chamada Pygame (Pygame, 2010).

### 3.3. Lições Aprendidas dos Jogos Existentes

A partir da análise dos sete jogos apresentados neste artigo, adotaremos alguns conceitos e idéias utilizadas por eles, conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2. Reuso de conceitos e idéias de jogos educacionais existentes**

Fonte	Conceito e Idéias
A Revolta da Cabanagem (Ribeiro et al., 2008)	Interface out-game e in-game.
Laguna (Muller et al., 2007)	O padrão sugerido por (Clua, 2002), detalhado na seção 2.3.
Trilha Matemática (Lise et al., 2004)	Os alunos possam interagir entre si e com o professor.
Trilha Matemática (Lise et al., 2004)	Cada jogador tem seu próprio agente para identificar suas dificuldades
Calangos (Loula et al., 2009)	Uma ferramenta para criação de mapas conceituais.
Calangos (Loula et al., 2009)	A outra ferramenta para criação de gráficos sobre o que será feito com material coletado.

## 4. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou uma análise comparativa entre jogos educativos. Através desta análise, percebemos sua abrangência dos jogos analisados, que atuam em várias áreas e abordam vários temas diferentes. Também percebemos a importância e a necessidade de aplicarmos nas escolas os jogos educativos, de forma a aumentar o interesse e a motivação dos alunos, visando melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Como demonstrado pelos jogos Calangos e A Fazenda, a educação ambiental tem sido um tema bastante focado ultimamente devido aos efeitos que estamos sofrendo como consequência do uso inadequado durante anos dos recursos naturais providos pelo planeta. Isto reforça a urgência de se implantar programas de educação ambiental nas instituições de ensino fundamental, médio e superior para formar cidadãos conscientes do seu papel na sociedade no que diz respeito à preservação da natureza e do uso sustentável de seus recursos. Um programa de educação ambiental pode servir como atividade transformadora de noções sobre a responsabilidade do indivíduo em relação aos efeitos de suas ações sobre o meio ambiente e promoveríamos uma relação sustentável entre a sociedade humana e a natureza.

O jogo Litoral Norte Sustentável, apresentado aqui, será utilizado nas instituições de ensino do litoral norte da Paraíba. O jogo ainda está em evolução e pretende adotar as melhores práticas utilizadas pelos jogos educativos analisados.

## Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo CNPq, processo nº 501646/2009-4.

## Referências

- Amory, A. Building an Educational Adventure Game: Theory, Design and Lessons In: Journal of Interactive Learning Research. 2001, v.12 num. 23. pp. 249-263.
- Bezerra, D., Mourão, J., Soares, S., Basílio, P. Ecologia, Pescadores e Peixes: Uma Abordagem Etnoictiológica no Estuário do Rio Mamanguape (ERM) – PARAÍBA, BRASIL. 60ª Reunião Anual da SBPC, 2008.
- Brito, A. (2006) “Blender 3D – Guia do Usuário. Ed. Novatec”. 1ª edição, 448p.
- Clua, E. W. G., Luca Jr., C. L., Nabais, R. J. M. Importance and Impacts of Educational Games in Actual Society. Wjogos 2002.
- Costa, D. F., Favero, E. L., Cunha, W. P. BAIUKA: Um jogo educativo infantil usando agentes. Anais do XXVI Congresso da SBC. 2006.
- De Assis, G. A., et al. EducaTrans: um Jogo Educativo para o Aprendizado do Trânsito. CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação. v. 4 nº 2. 2006.
- IG4EE. Questionário sobre Educação Ambiental. Disponível em: <http://tiny.cc/rwaop>. Último acesso: Julho de 2010.
- Lise, D. M., Dos Santos, M. C. Brancher, J. Duílio. Trilha Matemática: Um Jogo Multiusuário Para Treinamento em Matemática Básica. Anais do Congresso Internacional RIBIE. Monterrey (México): RIBIE, 2004.
- Loula, A. C., et al. Modelagem Ambiental em um Jogo Eletrônico Educativo. Rio de Janeiro: VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. 2009.
- Moreira, M. A. Mapas Conceituais Como Recurso Instrucional e Curricular. In: Moreira, Marco Antonio (Eds). A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- Muller, R. M. Cavalcante, G. D., Dos Santos, L. A. Laguna – Aprendendo sobre a Guerra do Paraguai com jogo educativo. Anais do XXVII Congresso da SBC. 2007.
- Novak, J. D. Cañas, J. A. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them, Technical Report IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006, Panamá.
- Python. Python Brasil: <http://www.python.org.br/wiki/PythonBrasil>. Último acesso: Julho de 2010
- Pygame. Biblioteca para criação de Jogos: <http://www.python.org.br/wiki/PyGame>. Último acesso: Julho de 2010
- Rizzo, G. Jogos Inteligentes: a construção do raciocínio na escola natural. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1996.
- Riley, S. (2003) “Game Programming With Python”. Ed. Charles R. M. 1ª ed., 488p.
- Ribeiro, M. F., et al. Jogo educativo sobre a Revolução da Cabanagem: Fase Pré-Revolucionária. Anais do XXVIII da SBC. 2008.
- Silva, A. A., Passerino, L. M. A Fazenda: Software Educativo para a Educação Ambiental. CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação. v. 5 nº 2. 2007.