

# APRESENTAÇÃO E APLICAÇÃO DO JOGO ELETRÔNICO EDUCATIVO “MATA ATLÂNTICA: O BIOMA ONDE EU MORO”

Cristina Santos<sup>1</sup>, Ana Beatriz Bahia<sup>2</sup>, Emílio Takase<sup>3</sup>, Matheus Blank<sup>4</sup>, Elaine Mitie Nakamura<sup>5</sup> & Luciano Caminha Junior<sup>6</sup>

## Resumo

O presente artigo aborda a apresentação do jogo eletrônico educativo e colaborativo “Mata Atlântica: o bioma onde eu moro”, tendo sido desenvolvido no Laboratório de Educação Cerebral/ CFH/UFSC em parceria com o estúdio Casthalia e apoio da FAPESC. O jogo abarca dois pressupostos: 1) edutenimento – promove a educação com entretenimento e 2) apresenta a tecnologia multimouse – potencializa o uso dos computadores na escola possibilitando a conexão de dois mouses em um mesmo computador, permitindo o trabalho colaborativo entre alunos. O objetivo do jogo é proporcionar o aprendizado do bioma Mata Atlântica no estado de Santa Catarina. Destina-se ao 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, tendo sido testado com estudantes do 5º ano.

Palavras-chave: jogo eletrônico educativo, edutenimento, multi-mouse, bioma Mata Atlântica

Formação de professores e práticas pedagógicas

## Introdução

Educadores de todo o mundo vêm reconhecendo a importância do potencial educativo dos jogos eletrônicos que oferecem diferentes conteúdos para disciplinas como artes, geografia, matemática e ciências (Gentile 2011). As principais características dos jogos eletrônicos educativos, que apresentam *design* e roteiro bem elaborados, é aumentar o ritmo na aprendizagem e melhorar a retenção do que é aprendido; pois propiciam a imersão e a participação ativa do jogador (Charles & McAlister 2004).

---

<sup>1</sup> Cristina Santos (cristina@educacaocerebral.com) é Bióloga, Doutora em Psicologia Experimental/USP, pesquisadora do Laboratório de Educação Cerebral, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup> Ana Beatriz Bahia (bahia@casthalia.com.br) é bacharel em Artes Plásticas/UDESC e doutora em Educação/UFSC. Em 2000 fundou o estúdio digital Casthalia (www.casthalia.com.br), junto ao qual atua como diretora de arte e conteúdo, produzindo *serious games* e outros recursos lúdico-educativos.

<sup>3</sup> Emílio Takase (takase@educacaocerebral.com) é Bacharel em Psicologia, Doutor em Psicologia Experimental/USP, Docente e Coordenador do Laboratório de Educação Cerebral (www.educacaocerebral.com), Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>4</sup> Matheus Blank (matheus@blank.com.br) é graduando em Ciências da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, atua como programador e desenvolveu plugin multi-mouse próprio.

<sup>5</sup> Elaine Mitie Nakamura (elainemitie@gmail.com) é Bióloga, mestranda do Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>6</sup> Luciano Caminha Junior (luciano.fpolis@gmail.com) é Psicólogo, membro do Laboratório de Educação Cerebral, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.

Os jogos eletrônicos podem se enquadrar, grosso modo, em duas categorias: “jogos de entretenimento” e “jogos educativos”. Quando reúne as duas características, são reportados como “edutenimento” – tradução livre do neologismo *edutainment* (*education+entertainment*), cunhado por Bob Heyman para qualificar os documentários da *National Geographic*. O edutenimento pressupõe educar sobre um dado conteúdo usando meios característicos do entretenimento, seja através da educação informal quanto formal (Rapeepisam et al. 2006, Valinho 2008). As pesquisas que atestam a eficácia pedagógica dos games de edutenimento nas escolas, também destacam as vantagens dos jogos colaborativos. O jogo que exige trabalho conjunto, com duas ou mais pessoas focadas na realização de uma meta, aporta ganhos de aprendizagem, pois os estudantes mostram-se mais receptivos à escola e ao professor (Johnson & Johnson, 1988), mais motivados e envolvidos (Zea et al. 2009). Por isso, atualmente, os jogos de edutenimento são uma forma contemporânea de ensinar e aprender muito utilizado em outros países e uma diversidade deles pode ser acessado via Internet. Pode-se mencionar dois exemplos de jogos de edutenimento: 1) o que elabora os conhecimentos para o urbanismo sustentável: <http://www.ovologames.com/cityrain/EN/index.php>; e 2) na sensibilização e apresentação de formas de mudança do comportamento que levam a diminuição de CO2 pelas pessoas: <http://www.bbc.co.uk/bloom/flash.shtml#>. Um exemplo brasileiro a ser citado é um jogo sobre o conhecimento de química, desenvolvido na UFRGS: <http://ead.cesup.ufrgs.br>.

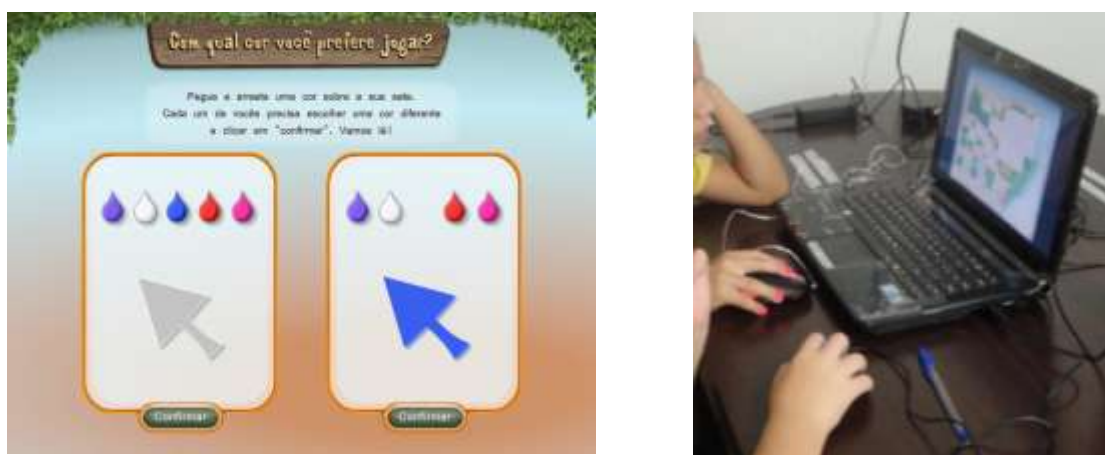
Soma-se ao conceito de edutenimento uma tecnologia recentemente criada e apelidada de multi-mouse [Microsoft® MultiPoint™ SDK versão 1.5; <http://www.microsoft.com/multipoint/mouse-sdk/>], que consiste em acoplar dois ou mais mouses num mesmo computador. A tecnologia multi-mouse foi inicialmente adotada em regiões isoladas, onde não há acesso à Internet, como em cidades rurais na Índia (Patra et al. 2007, Pawar et al. 2006). No Brasil, a tecnologia multi-mouse não vem sendo utilizada, mas sua introdução é oportuna, pois em muitas escolas brasileiras é restrito o acesso à Internet ou existe restrição de número de computadores. Os laboratórios de informática dificilmente dispõem de um computador por aluno, de modo que estes trabalham formando duplas ou trios. É neste contexto que a tecnologia multi-mouse mostra sua importância: permite o trabalho colaborativo sem prescindir da Internet e potencializa o uso dos computadores já disponíveis nas escolas.

É importante ressaltar que, os termos cooperação e colaboração diferem um do outro no que diz respeito à execução de atividades. Na cooperação a atividade é dividida em sub-atividades e cada participante é responsável por uma parte da resolução do problema ou tarefa. Em uma situação colaborativa os participantes são mutuamente envolvidos na divisão das atividades e devem coordenar seus esforços para resolver o problema juntos (Hamalainen 2006). Além disso, através da discussão das regras e objetivos do jogo, os

jogadores aprendem a como jogar e, desta maneira, lidam e aprendem os processos necessários à colaboração como, por exemplo, a coordenação de suas atividades numa situação multi-mouse (Williamson & Facer 2003).

### Apresentação das etapas do jogo eletrônico

O jogo eletrônico “Mata Atlântica: o bioma onde eu moro” introduz a tecnologia multi-mouse nas escolas do Brasil (Bahia et al 2010). Em um único computador, é possível conectar dois mouses independentes, cada mouse tem sua autonomia dentro do jogo. Com isso, cada jogador comanda cursor próprio, escolhendo uma cor para representar o seu cursor, conforme pode ser observado na Figura 1, e pode desempenhar um papel específico no ambiente de jogo. O roteiro do jogo foi construído de forma a explorar o potencial colaborativo da tecnologia multi-mouse, pois os jogadores não competem entre si, mas precisam realizar uma meta comum. O jogo é dividido em etapas e cada jogador da dupla não consegue avançar para a etapa seguinte sem que o colega tenha terminado as tarefas que lhe competem na etapa atual. Isso não significa que os jogadores mais rápidos vão ficar esperando os mais lentos, pois os jogadores são estimulados a trabalhar em equipe, dando dicas um ao outro.



**Figura 1** – (a) Tela anterior ao início do jogo, na qual os jogadores escolhem a cor do seu cursor; (b) duas crianças jogando, cada uma delas com seu respectivo mouse.

O jogo inicia com uma animação de sensibilização dos jogadores que mostra o planeta Terra distante, no espaço, depois aproximado, e culmina no mapa do Brasil, mostrando onde ocorre a distribuição do bioma Mata Atlântica. Em seguida aparece o mapa político do estado de Santa Catarina, revelando que está totalmente inserido neste bioma. Sobre o mapa de Santa Catarina, a dupla enfrenta seu primeiro desafio: conhecer a localização dos ecossistemas que fazem parte do bioma, montando um quebra-cabeça. O mapa recém-montado passa a ser o menu de navegação pelo bioma, pois dá acesso às seis

etapas de desenvolvimento do jogo e à sétima etapa, de conclusão da aventura. Ao encontrar o mapa-menu, os jogadores também são apresentados ao avatar, personagem criada tendo como referência o papagaio-de-peito-roxo, que irá acompanhar a dupla de jogadores durante o jogo, em especial, nos momentos de escolha do próximo ecossistema a ser visitado e no feedback de conteúdo encontrado ao final dos desafios vencidos. A importância educativa do mapa de navegação é evidenciar com se distribui o bioma Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, mostrando onde estão localizadas as áreas com Manguezal, Restinga, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Campos de Altitude (Figura 2).



**Figura 2.** Menu principal de navegação mostrando o avatar “papagaio-de-peito-roxo” e o mapa fitogeográfico de Santa Catarina com os seis ecossistemas trabalhados no jogo eletrônico.



**Figura 3.** Primeiro desafio (quebra-cabeça) do ecossistema Restinga. Cada jogador é responsável por encaixar metade das peças.

A exploração dos seis ecossistemas tem estrutura padrão com três tipos de desafio distintos, todos com nível de dificuldade testado e adequado para estudantes do Ensino Fundamental do 4º e 5º anos e/ou afins. Os desafios são: (1) *quebra-cabeça*, com a paisagem e seis animais do ecossistema visitado (Figura 3); (2) *sudoku 6x6*, cujas peças trazem as imagens e os nomes dos seis animais vistos no quebra-cabeça (Figura 4); (3) *procure/ache* com 24 animais escondidos na paisagem do ecossistema visitado, dentre os quais estão 18 animais “estranhos” (animais do bioma que preferem habitar outros ecossistemas citados no jogo e não o ecossistema visitado) que devem ser retirados do ambiente pelos jogadores; cada jogador deverá retirar 9 animais, arrastando-os para a cesta, e deixar os seis animais que pertencem aquele ecossistema (Figura 5). Ao final de cada desafio vencido, o avatar aparece na tela para reafirmar o conteúdo que foi apresentado e motivar o jogador a prosseguir no jogo.



**Figura 4.** Segundo desafio (sudoku 6x6) do ecossistema Floresta Estacional Decidual. Os quadrantes do tabuleiro são divididos entre os jogadores, sendo que o preenchimento de um quadrante depende do preenchimento dos demais.



**Figura 5.** Terceiro desafio (procure/ache) do ecossistema Floresta Ombrófila Densa. Cada jogador é responsável por localizar e arrastar para a sua cesta 9 animais "estranhos" ao ecossistema.

Os 36 animais selecionados (seis animais para cada um dos seis ecossistemas) formam o conteúdo de maior destaque no game (veja Tabela 1).

<b>Floresta Ombrófila Densa</b>	<b>Floresta Ombrófila Mista</b>	<b>Floresta Estacional Decidual</b>
Tucano-de-bico-verde	Serelepe	Jacuaçu
Morcego-fruteiro	Paca	Curicaca
Bugio-ruivo	Papagaio-de-peito-roxo	Maria-faceira
Caninana	Gralha-azul	Irara
Cuíca-d'água	Tamanduá-mirim	Cágado-rajado
Gaturamo-verdadeiro	Graxaim	Lontra
<b>Campos de Altitude</b>	<b>Restinga</b>	<b>Manguezal</b>
Pica-pau-do-campo	Lagartinho-da-praia	Caranguejo Aratu
Zorrilho	Lagartixa-verde	Caranguejo Uçá
Lobo-guará	Gavião-carrapateiro	Tainha
Onça parda	Coruja-buraqueira	Garça-moura
Veado-campeiro	Marreca-pé-vermelho	Jacaré-de-papo-amarelo
Siriema	Sabiá-do-campo	Mão-pelada

**Tabela 1.** Ecossistemas e animais apresentados no jogo eletrônico "Mata Atlântica: o bioma onde eu moro".

O primeiro e o terceiro desafios (sudoku e procure/ache) exigem observação apurada das espécies de cada ecossistema, com ênfase nos animais. O segundo desafio também destaca os animais, não mais em seu habitat, mas reforça a informação do nome deles. Ao vencer os três desafios de cada ecossistema, a equipe recebe como prêmio os cartões (com características e informações) sobre os seis animais e a paisagem recém conhecidos (Figuras 6 e 7). Nota-se, então, que, além de promover a observação da informação científica-visual, outra estratégia de aprendizagem que utilizamos é repetição de conteúdo, para que as crianças, após jogarem, consigam reconhecer estes animais que habitam o bioma.



**Figura 6.** Tela de acesso às fichas conquistadas pelos jogadores, guardadas na mochila. No momento de captura da tela, o envelope com as fichas da Floresta Estacional Decidual estava aberto, sendo que também estavam disponíveis as fichas do Manguezal e do Campos de Altitude. Os demais envelopes, em aberto, correspondem aos ecossistemas cujos desafios não foram vencidos pelos jogadores.



**Figura 7.** A partir da tela anterior, o jogador pode clicar para ampliar e ler cada uma das sete fichas do envelope aberto. No momento de captura desta tela, estava aberta a ficha da curicaca. Entre outras informações, a ficha destaca o ecossistema que o animal prefere habitar, mas apresenta outros ecossistemas nos quais também pode ser encontrado.

Após a dupla de jogadores ter passado pelos seis ecossistemas, o jogo segue para o desafio final. Ali os 36 animais apresentados no jogo são lançados randomicamente na tela sobre seis “janelas” posicionadas estrategicamente sobre o mapa, representando cada um dos ecossistemas recém conhecidos pelas crianças. O desafio da dupla é arrastar os animais e reposicioná-los em seus ecossistemas corretos (Figura 8). Inicialmente os animais posicionados em ecossistemas errados aparecem com uma borda branca. Ao serem arrastados para o ecossistema correto, eles passam a ficar circulado pela cor do próprio ecossistema.



**Figura 8.** Tela do desafio final do jogo. Cada animal deve ser arrastado para a “janela” que representa o ecossistema no qual ele prefere morar.



**Figura 9.** Tela final do jogo em que é apresentada as áreas de conservação e preservação no estado de Santa Catarina, tendo ao fundo a atual quadro de distribuição dos ecossistemas.

Após o desafio final ter sido concluído, o avatar entra em cena novamente e diz aos jogadores que a distribuição de ecossistemas apresentados no jogo mostra como as florestas, os manguezais e as restingas estavam originalmente dispersas no estado, até 200 anos atrás. Em seguida, expressando pesar, o avatar mostra o mapa com a distribuição atual de vegetação, bastante reduzida, deste bioma em Santa Catarina. Na última tela o revigora, mostrando onde estão as áreas de conservação e preservação do bioma no estado e informa que é possível visitar a maioria delas, convidando-os a conhecer *in loco* o que foi apresentado no jogo (Figura 9).

Optamos por apresentar o conteúdo científico do jogo de forma verbal, visual e sonora. Usamos a linguagem verbal em momentos-chave como nos balões que representam as falas do avatar e nos cartões dos animais, de modo a reafirmar e complementar o conteúdo experienciados pelos jogadores nos desafios. Dentro dos desafios, as ilustrações também cumprem papel em explorar o potencial informativo e educativo da linguagem visual. Por esse motivo os desenhos foram feitos segundo estética naturalista, permitindo aos jogadores observar a cor, a textura e a silhueta características de cada espécie da fauna e flora do bioma. Tudo que consta nas paisagens – desde bromélias até árvores de grande porte – fazem parte do ecossistema ali representado. Apesar das imagens não compreenderem toda a biodiversidade deste bioma, elas são resultado de uma criteriosa seleção de plantas e animais que singularizam cada ecossistema. Já a linguagem sonora foi usada para aprofundar a experiência de imersão dos jogadores no cenário de cada ecossistema. Enquanto os jogadores estão interagindo com um ecossistema, também estão ouvindo vocalizações e sons específicos dos animais e do ambiente visitado. Com trilha sonora composta especialmente para este projeto, o jogo também conta composições musicas em momentos-chave do jogo com as quais busca-se intensificar o envolvimento do jogador na situação experienciada, desde a sensibilização para o tema promovido na abertura ou a motivação para enfrentar os desafios de cada ecossistema a partir do mapa-menu. Ainda, vale destacar que o avatar foi elaborado em estilo *cartoon* e sua vocalização é utilizada para chamar a atenção do jogador para os momentos de progresso no percurso geral do jogo. Este personagem é baseado no papagaio de peito roxo, um dos 36 animais do jogo, representante da Floresta Ombrófila Mista, e foi escolhido por ser uma espécie própria deste bioma, endêmico da região sul brasileira e encontra-se ameaçado de extinção devido ao tráfico de animais silvestres.

## **Conclusão**

Inicialmente, o bioma Mata Atlântica compunha 15% do território brasileiro e abrangia total ou parcialmente 17 estados brasileiros situados ao longo da costa atlântica, desde o

Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, além de parte dos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás. Mas desde o período colonial essa extensa faixa de florestas e ecossistemas vem passando por processos de colonização, ocupação, urbanização e devastação, fazendo com que cobertura original ficasse reduzida a apenas 7%. Nos dias atuais, esses estados concentram uma grande densidade demográfica, com 120 milhões de pessoas, o que representa 70% da população de nosso país (Schäffer & Prochnow 2002).

Mesmo estando reduzido e fragmentado, no bioma Mata Atlântica existem cerca de vinte mil espécies de plantas, sendo que 50% delas só ocorrem nele. Das 261 espécies de mamíferos, 73 também são endêmicas; o mesmo ocorre com os pássaros, das 620 espécies catalogadas, 160 delas também só ocorrem neste bioma. Não há dúvida de que a preservação dos remanescentes do bioma Mata Atlântica é prioritária. A sua conservação e preservação evita a perda de habitat que por consequência mantém as espécies de fauna. Além disso, os remanescentes de florestas irão garantir a manutenção das nascentes, o fluxo dos mananciais que abastecem as cidades e as comunidades de interior. A preservação da cobertura florestal é fundamental para a regulação do clima, da temperatura e da umidade; para assegurar a fertilidade do solo e para proteger as encostas de morros (Tonhasca Jr 2005). O comprometimento da população com a preservação não é resultado apenas da tomada de consciência do quadro crítico em que se encontra este bioma. Cuidamos daquilo que estimamos. Ao promovermos o conhecimento da biodiversidade da Mata Atlântica, da riqueza de sua fauna e flora, estaremos auxiliando no processo de aproximação entre pessoas ao ambiente que habitamos.

Conteúdos acerca dos ecossistemas e animais que compõem o bioma Mata Atlântica são trabalhados nas escolas, mas os professores carecem de material de apoio, principalmente, de material atrativo ao aluno. Visando qualificar tais ações e promover novas iniciativas no mesmo sentido, o jogo eletrônico "Mata Atlântica: o bioma onde eu moro" tem por principal objetivo proporcionar aprendizado da biodiversidade deste bioma, em especial no estado de Santa Catarina, oferecendo um recurso educativo em que os estudantes realizem atividades maneira colaborativa e cooperativa (Hamalainen 2006).

### **Referências Bibliográficas**

- BAHIA, A.B., SANTOS, C., TAKASE, E., BLANK, M., NAKAMURA, E. M., CAMINHA JR, L. (2010). Desenvolvimento de game multi-mouse sobre o Bioma Mata Atlântica. **IX SBGames**. Florianópolis. v. 1. p. 232-235.
- CHARLES D. & MCALISTER M. (2004) Integrating ideas about invisible playgrounds play theory into online educational digital games. In **Computing and information engineering**. University of Ulster. M. Rauterberg (Ed): ICEC, LNCS 3166, p. 598-601



- GENTILE D. A. (2011) The multiple dimensions of video game effects. **Child Development Perspectives** v. 5, n. 2. P. 75-81
- HAMALAINEN, C. (2006) Designing and evaluating collaboration in a virtual game environment for vocational learning. **Computers & Education** 50:98-109
- JOHNSON R. T., JOHNSON D. W. (1988). **Cooperative learning**: two heads learn better than one. In context. Disponível em: <http://www.context.org/ICLIB/IC18/Johnson.htm> [acesso em 25 julho 2010]
- PATRA, R., PAL, J., NEDEVSCI S., PLAUCHE, M., PAWAR U. (2007). Usage models of classroom computing in developing regions. **Proceedings of International Conference on Information Technologies Development**. Bangalore: Computer Society. p. 158-167.
- PAWAR, U.S., PAL, J. & TOYAMA, K. (2006) Multiple mice for computers in education in developing countries. In: **Information and communication technologies and development**. Berkeley, CA. p. 64-71.
- RAPEEPISAM, K., WONG, K. W., FUNG, C. C., DEPICKERE, A. (2006). Similarities and differences between “learn through play” and “edutainment”. In **Australasian Conference on Interactive Entertainment**. Australia: Murdoch University. p. 28-32.
- SCHÄFFER, W. B. & PROCHNOW, M. (2002) **A Mata Atlântica e você: Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília, DF: Apremavi.
- TONHASCA JR., A. (2005) **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Interciência.
- VALINHO P. (2008) Edutainment: facilitação da aprendizagem? **Saber e Educar** v. 13.
- WILLIAMSON B. & FACER K. (2003) More than “Just a game”: the implications for schools of childrens’ computer games communities. URL FutureLab Disponível em: [http://www.nestafuturelab.org/research/draft\\_articles.htm](http://www.nestafuturelab.org/research/draft_articles.htm) [acesso em 15 setembro 2011]
- ZEA, N. P., SANCHES, J. L. G., GUITIERREZ, F. L., CABRERA, M. J., PADEREWSKI, G. P. (2009). Design of educational multiplayer videogames: a vision from collaborative learning. **Advances in Engineering Software**. 40: 1251-1260.