

Jogo didático para educação ambiental no contexto das mudanças ambientais globais: elementos do processo de apropriação por professores da educação básica

Game for teaching environmental education in the context of global climate change: elements of the process of appropriation for basic education teachers

Rosana Louro Ferreira Silva

Instituto de Biociências da USP
rosanas@usp.br

Laury Amaral Liers

Universidade Federal do ABC
lauryliers@gmail.com

Resumo

A divulgação e a discussão dos conhecimentos gerados sobre mudanças climáticas globais (MCGs) devem estar presente desde o ensino básico, sendo necessários materiais didáticos apropriados. O jogo *Ecoestratégia* foi desenvolvido em um processo participativo da universidade com alunos e professores da educação básica. O jogo trata de temáticas associadas às mudanças climáticas globais (MCG) e tem cartas de ataque (causas, conseqüências e vulnerabilidades) e defesa (mitigação e adaptação) em diferentes cenários, representando particularidades regionais brasileiras. O objetivo da pesquisa foi identificar as experiências de um grupo de professores referente à temática das MCG e investigar a apropriação do material pelos docentes, propondo adequações às suas diferentes realidades. Os dados foram obtidos em duas oficinas, por meio de questionários e gravações em áudio e vídeo. Os resultados demonstram que o processo participativo possibilita o trabalho com o tema de forma significativa e na perspectiva da educação ambiental crítica.

Palavras chave: jogo didático, mudanças climáticas globais, educação ambiental crítica, processo participativo

Abstract

The spreading and discussion of generated knowledge about global climate changes (GCCs) should be introduced since elementary school, being necessary appropriate educational material. The game *Ecoestratégia* was developed in a participatory process in the university, with students and teachers of basic education. The game comes to issues related to global climate change (GCC) and have attack cards (causes, consequences and vulnerabilities) and defense (mitigation and adaptation) in different scenarios, representing Brazilian regional particularities. The objective of the research was to identify the experiences of a group of teachers regarding the issue of GCC and investigate the ownership of the material by teachers,

proposing adjustments to their different realities. Data were obtained in two workshops, through questionnaires and audio and video recordings. The results demonstrate that the participatory process enables work with the theme significantly and the perspective of critical environmental education.

Key words: didactic game, global climate change, critical environmental education, participatory process

Introdução

Esta investigação é parte de um projeto de pesquisa que objetiva analisar o processo construção participativa de um jogo didático sobre mudanças climáticas globais (MCGs) e a apropriação significativa do material na educação básica, na perspectiva da educação ambiental (EA) crítica. Os objetivos que nortearam esta etapa foram: identificar as experiências de um grupo de professores referente à temática das MCG e investigar a apropriação das potencialidades do material pelos docentes, propondo adequações às suas diferentes realidades educacionais.

O jogo *Ecoestratégia*¹ foi desenvolvido em um processo investigativo e participativo. Esse processo consistiu na realização de pesquisas de percepção pública com alunos e professores da educação básica do município de Santo André/SP/Brasil, em um aprofundamento teórico, bem como pela discussão com esses grupos durante as etapas de produção até a versão final em 2011. As investigações realizadas no processo de produção foram publicadas em artigos e congressos da área (SILVA, *et al.*, 2010; SILVA, *et al.*, 2011).

O jogo possui 20 cartas com atributos de ataque (causas, consequências e vulnerabilidades) e 20 defesa (adaptação e mitigação), onde cada carta tem um significado sobre mudanças climáticas globais, além de 8 cartas cenários representando as particularidades regionais brasileiras (figura 1). Durante o jogo, os estudantes devem buscar estratégias para minimizar os efeitos das mudanças climáticas globais em diferentes cenários. Além da confecção do jogo, foi elaborada uma apostila como material de apoio e produzido um *blog* para o projeto.



Figura 1: Exemplos de cartas do jogo *Ecoestratégia* (azul – cenário; vermelho – ataque; verde – defesa)

¹ A produção do jogo e as oficinas foram financiadas pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do ABC

Os jogos fornecem um meio para que os alunos se tornem mais ativos na sua própria aprendizagem. Trivelato & Silva (2011) destacam que fora das salas de aula, é fácil reconhecer o quanto jogos e outras atividades lúdicas motivam e interessam adolescentes e jovens, como games, jogos de cartas e de tabuleiro, disputas esportivas etc., sendo atividades desenvolvidas com prazer e empolgação e que esse envolvimento interessado que os jogos recebem fazem olhar para atividades desse tipo, buscando o desenvolvimento de propósitos educacionais, uma vez que o ato de aprender Ciências exige motivação. Miranda (2001) destaca que o envolvimento com o desafio proposto pelo jogo, a socialização decorrente das interações promovidas pela situação simulada, o desenvolvimento da sensibilidade, da estima e da cooperação, assim como o desenvolvimento da personalidade e a busca por soluções criativas são aspectos considerados como relevantes para o emprego pedagógico dos jogos. A importância de jogos como recurso pedagógico especificamente no contexto da sustentabilidade foi explorada por Dieleman & Huisingh (2006), que elencaram as seguintes potencialidades, que apresentamos resumidamente:

- No jogo pode-se facilmente assumir o papel de outros e desenvolver uma compreensão emocional de por que os outros agem como agem;
- Pode-se simular certas realidades, manipular e experimentar;
- Pode-se projetar abordagens alternativas e metas;
- Fornecem experiências de aprendizagem compartilhadas e formação de equipe, uma vez que a sustentabilidade é um fenômeno complexo;
- Favorece o lúdico na aprendizagem, oferecendo a oportunidade para a inovação, criatividade e aventura, necessária à sustentabilidade;
- Proporcionam oportunidades de 'auto-análise' tornando os participantes mais conscientes de seus processos de pensamento, percepções sensoriais e valores;
- Professores tornam-se facilitadores da aprendizagem.

O jogo produzido pela equipe assume o trabalho com o tema MCGs em uma perspectiva de educação ambiental crítica. Nessa perspectiva, consideramos alguns aspectos apontados na tipologia de Silva (2007), a saber: ser humano pertence à teia de relações sociais, naturais e culturais e vive em interação; relação ser humano – meio ambiente é historicamente determinada; conhecimento científico é um produto da prática humana; conhecimento ambiental é interdisciplinar; questões de igualdade de acesso aos recursos naturais e distribuição desigual de riscos ambientais são discutidas; incentivo à formação valores e atitudes direcionados pela ética e justiça ambiental; responsabilidades das diferentes instâncias (sociedade civil, governo, ONGs) devem ser discutidas; ênfase no fortalecimento da sociedade civil e participação coletiva; propostas de atividades interdisciplinares; resolução de problemas como temas geradores; explorar as potencialidades ambientais locais/regionais.

O material também considerou contribuições da perspectiva de alfabetização científica, principalmente nos eixos/objetivos propostos na revisão elaborada por Santos (2007), que aponta três aspectos principais: a natureza da ciência, a linguagem científica e os aspectos sócio científicos. De forma resumida, *Natureza da ciência* seria a compreensão de como os cientistas trabalham e quais as limitações de seus conhecimentos e sobre história, filosofia e sociologia da ciência (por exemplo, o jogo tem cartas denominadas IPCC, previsão de cenários climáticos, etc); a *Linguagem científica* seria ensinar a ler a linguagem da ciência, seus discursos, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas etc, ajudando o educando a construir um argumento científico (exemplos cartas denominadas biodiversidade, efeito estufa, El nino); e os *Aspectos sócio*

científicos referem-se às questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e tecnologia (cartas de reciclagem, gestão de recursos hídricos, além de todos os cenários). Para o aprofundamento desses diferentes aspectos das cartas também foi produzida uma apostila que é entregue ao professor junto com o material, mas que também pode ser acessado pelo blog do projeto.

Temos identificado que existem formas de resistência aos recursos didáticos quando não são familiares ao educador. Para evitar que isso acontecesse, após a produção do material, estes não foram enviados diretamente para as escolas. Optamos por oferecer oficinas na universidade, sendo que os professores, ao final das mesmas, recebem um conjunto de 10 jogos. Esses momentos de interação entre professores da universidade, alunos de graduação do projeto e professores da educação básica de diferentes áreas permitiram a construção de diálogos interdisciplinares, possibilitando ganhos de conhecimento a todos os envolvidos. Nesses momentos, identificamos diferentes expectativas e formas de apropriação dos materiais pelos docentes, que foram objeto de análise deste trabalho.

METODOLOGIA

As oficinas, cujos dados estamos analisando, foram oferecidas em agosto e outubro de 2011, tiveram 8 horas de duração cada e contaram com 39 participantes, tendo como público professores da rede de ensino das áreas de Ciências Biológicas, Química, Ciências, Matemática, Física e também educadores que faziam parte de ONG's e parques. Outras oficinas têm sido realizadas junto aos cursos oferecidos pela secretaria do meio ambiente do município, mas os dados não são objeto de análise deste trabalho.

Durante as oficinas foram ministradas palestras que versaram sobre o tema educação ambiental e mudanças climáticas globais, realizadas rodas de conversa e discussões, momentos de interação com o jogo e o momento final de avaliação do material e proposição de novas regras. Os dados foram obtidos por meio de questões abertas aplicadas antes e no final da oficina e pela filmagem em áudio e vídeo. Optamos pela análise de conteúdo categorial para interpretar os dados obtidos.

A transcrição da filmagem da roda de conversa e durante o momento da aplicação do jogo buscava identificar a interação desse grupo com o material apresentado. Primeiro foi feito o registro dos discursos orais e esse recurso permitiu, também, o registro da comunicação não verbal dos participantes tais como gestos, posturas e expressões faciais, propiciando uma análise compreensiva das interações.

RESULTADOS

Nas respostas dos questionários pode-se avaliar que, quanto a questão “Você já trabalhou temáticas de educação ambiental e mudanças globais na escola? Quais?”, todos aqueles que atuavam como professores informaram que já haviam trabalhado com essas temáticas, sendo que a maior parte (64,2%) destacava temáticas globais como efeito estufa, camada de ozônio, mudanças climáticas, chuva ácida, desenvolvimento sustentável e derretimento das geleiras, enquanto que 36,8 % destacavam temáticas ambientais locais, como problemas do bairro; horta orgânica, plantas medicinais; jardinagem, reciclagem, tratamento da água e esgoto, inversão térmica, entre outros. Observa-se confusão em relação à temática, abarcando uma enorme diversidade de problemas ambientais como se todos fizessem parte das MCGs. Esse aspecto tem sido evidenciado em várias pesquisas, como em Leandrini & Motokane (2009),

Gayoso & Oliveira (2012) e Rye *et al.* (1997). Este último destaca a necessidade de materiais instrucionais que ajudem os estudantes a diferenciar os problemas ambientais.

Quando foi perguntado sobre os tipos de materiais didáticos ou estratégias utilizadas para abordar o tema, o resultado indica que os recursos mais utilizados naquele contexto são filmes/documentários (28,7%) e mídia aberta, como jornais, revistas, TV, internet (27,3%). Esses recursos são os que a escola tem mais acesso e a citação de apenas 2,7% dos professores ao recurso dos jogos deve-se a quase inexistência desse tipo de material para o tema das MCGs.

Na questão sobre as expectativas sobre a oficina e o material apresentado, muitos transmitiram em suas respostas curiosidade, expectativa positiva, de inovação, interatividade, aprendizado e nova experiência agregadora. No questionário final, 100 % dos participantes indicaram que atingiu e superou suas expectativas, utilizando palavras como dinamizar, interação, adaptação, diferentes possibilidades de aplicação, envolvente, lúdico, inovação, uso interdisciplinar, papel das imagens, conteúdos ricos. Alguns exemplos de resposta estão expressos abaixo:

“(...) É um jogo que dinamiza a aprendizagem dos temas. Como é uma ferramenta lúdica é de fácil aceitação.”

“(...)é dinâmico, as imagens chamam a atenção e a questão da pontuação também. “

“(...) ele abrange conteúdos ricos e também possibilita trabalharmos de diferentes maneiras.”

“(...) o material possibilita a construção de conceitos e conhecimentos em relação às questões ambientais, sendo que estas podem ser exploradas na disciplina específica quanto sob o aspecto interdisciplinar.”

Destacam-se as falas de alguns professores que ressaltam a importância das interações do grupo:

“Foi muito importante as trocas entre os integrantes e coordenação, bem como o conhecimento de que um material lúdico possa possibilitar várias abordagens”

“As rodas de conversas foram essenciais. Apreendi muito com os professores”

“Adorei a experiência de participar de um curso tão enriquecedor, mas penso que deveriam convidar estes mesmos participantes para relatarem a aplicação do jogo”

Quanto aos limites da utilização do jogo na educação básica, os professores apresentaram as seguintes: difícil para crianças pequenas, necessário adaptar para deficientes visuais/mentais/não alfabetizados, desempenho da turma, tempo de aula e quantidade de alunos por sala.

No momento da Roda de Conversa não foi dado um tema e pediu-se que os professores discutissem o que achavam pertinente naquele contexto. Na análise do material gravado em áudio e vídeo identificamos que as temáticas que mais foram discutidas na roda foram sobre o papel do professor para a EA e sobre interdisciplinaridade, como nos trechos abaixo.

“...hoje em dia a gente percebe que a educação ambiental não é só papel do professor. É papel do educador. Então quem é esse educador?...outra pergunta Qual a educação ambiental que eu vou optar por trabalhar? (P 8)

"..você levar seu aluno a uma reflexão... mas o professor tem que investigar ,agir.. pensar, refletir, sobre sua ação. ... tem que haver mudanças no sentido de ousar esse currículo..." (P 7)

“ Eu acho que o fundamental é falar sobre a interdisciplinaridade ...juntar e tentar resolver fazer com que a gente não critique mas que encontre meios para que consigamos trabalhar de uma forma coletiva e tudo mais” P 2

" Eu tive essa experiência, e quando você fala de educação ambiental e você vê professores que não são biólogos trabalhando muito bem essa questão nos dá um orgulho muito grande, uma satisfação muito grande ... "P 6

“eu acho que trabalhar interdisciplinarmente precisa ter uma visão global do mundo..." P 7

Um outro momento registrado foi o da interação com o jogo. Os professores se dividiram em grupos de 4 pessoas e, de acordo com os registros de áudio e vídeo, demonstraram muita atenção, empolgação e interesse em entender o funcionamento do jogo levantando questionamentos a respeito de regras e das funções de algumas cartas. A análise desse momento não se deu com a transcrição, pois havia muitos ruídos e falas simultâneas. Entretanto observou-se em todos os grupos a tendência de relacionar cada carta, fosse ela a que se referisse à causa ou a ações mitigatórias, ao cenário mais pertinente, estabelecendo assim, uma relação mais coerente ao invés de se limitarem e focarem somente na pontuação e na competição.

Essa interação culminou, ao final da Oficina, na elaboração de novas regras para a adequação desse material a diferentes faixas etárias. As regras propostas pelos professores foram no sentido de adaptar o material para crianças pequenas, para utilização de menos exemplares, para envolver uma competição única com toda a turma e até para propiciar pesquisas com as temáticas das cartas, e estão publicadas no *blog* do projeto.

Posteriormente recebemos o retorno de alguns professores sobre a aplicação do jogo com suas turmas. Uma dessas professoras publicou o resultado dessa ação no jornal do bairro. Conforme as afirmações da notícia:

"O jogo é um material interdisciplinar e trabalha situações e problemas ambientais, relacionados às mudanças globais de forma lúdica, dialógica e reflexiva, aproximando os fenômenos climáticos ao dia -a -dia dos alunos, possibilitando, a nós educadores, atuarmos como mediadores, exprimindo e incentivando-os a uma visão e ações mais participativa e conscientes ".

Durantes as oficinas foi observada a necessidade de solicitar aos professores a elaboração de um projeto de uso do jogo e um segundo encontro com a socialização das experiências aplicadas em aula, o que faremos nas próximas oficinas de formação.

CONCLUSÃO

Defendemos neste trabalho que, para chegar nas salas de aula da educação básica, os materiais produzidos na universidade devem passar por momentos de apropriação pelos professores para que estes o levem, com novos significados, aos seus contextos educacionais. Nas oficinas foram identificadas novas possibilidades no sentido da adaptação do material, como novas regras para se adequar a diferentes faixas etárias e conteúdos, facilitando o uso nas aulas de diferentes áreas do conhecimento. O jogo foi considerado pelos professores uma forma inovadora e diferenciada de abordar temas relacionados à educação ambiental e MCGs. Além disso, os professores ressaltam a importância do papel do educador e da interdisciplinaridade.

Leandrini & Motokane (2009) destacaram que, na argumentação sobre o tema, alunos da educação básica utilizaram pouco o discurso científico, recorrendo a outros campos como o jornalístico, religioso e ambiental. O material busca contribuir com a inserção do conhecimento científico sobre o tema, concordando com Alexandre & Muñoz (2002) que o uso do conhecimento conceitual pertinente, além do valorativo, é necessário para entender a questão ambiental, avaliando as possibilidades de resolução dos problemas. Entendemos que a difusão dos saberes científicos e de ordem sócio cultural devem atingir a sociedade e que um dos caminhos é a educação ambiental, usando materiais interativos que desafiam o pensar e propõem uma postura investigativa, participativa e crítica.

Os investimentos na produção de jogos didáticos favorecem aquisição de habilidades relacionadas à cognição, afetividade e socialização, essenciais para as atividades de educação ambiental na escola e na formação docente. Propostas como esta poderão permitir que a educação e a mobilização política e popular alcancem condições adequadas para que a sociedade possa participar dos debates e das formulações estratégicas referentes às emissões e à mitigação dos gases de efeito estufa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, M. P. J. & MUÑOZ, P. (2002) Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. **INT. J. sci. EDUC.**, vol. 20, Nº 11, p. 1170 – 1190.

DIELEMAN, H; HUISINGH, D. (2006) Games by which to learn and about sustainable development: exploring the relevance of games and experiential learning for sustainability. **Journal of Cleaner Production** 14, p 837 e 847.

GAYOSO, I.G.R. & OLIVEIRA, G. L. (2012) Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos. **Enseñanza de las Ciencias**, nº 30.3: 195-218.

LEANDRINI, S. M. & MOTOKANE, M. (2009) Argumentação em textos escritos de alunos do ensino fundamental sobre aquecimento global: análise das justificativas. **Enseñanza de las Ciencias**. Número extra VIII Congreso Internacional sobre investigación em didática de las Ciencias, Barcelona, p. 681 – 684.

- MIRANDA, S. (2001) No fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje**, v. 28, p. 4-6.
- RYE, J. A.; RUBBA, P. A.; WIESENMAYER, R. L. (1997) An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming. **INT. J. sci. EDUC.**, vol. 19, Nº 5, p. 527-551.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação** v.12, n.36 pp. 474-488, 2007.
- SILVA, R. L. F. (2007) **O meio ambiente por trás da tela: estudo das concepções de Educação Ambiental dos filmes da TV Escola**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da USP. São Paulo.
- SILVA, R. L. F. ; FREITAS, S. R. ; ARAUJO, J. N. ; LIERS, L. A. ; PARAJARA, V. M. ; DANDARA, A. (2010) Educação ambiental, mudanças climáticas e ensino de biologia: análise de concepções e processo de produção de um jogo para o ensino médio. **Revista da SBEnBIO**, v. 3, p. 3491-3501.
- SILVA, R. L. F. ; FREITAS, S. R. ; LIERS, L. A. ; ARAUJO, J. N. (2011) Environmental Education and Climate Change: possibilities of learning through a game. In: **E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship**. Lyon: European Science Education Research Association, v. 8. p. 120-123.
- TRIVELATO, S. L. F. & SILVA, R. L. F. **Ensino de ciências**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 1. 134 p.