

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ECOLÓGICOS A PARTIR DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA “BIOMAS BRASILEIROS”.

Fernando Mori Miyazawa (f.miyazawa@uol.com.br)

Suzana Ursi ([suzanaursi@usp](mailto:suzanaursi@usp.br))

BOTED (Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação)
Departamento de Botânica
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Resumo O objetivo do presente trabalho é compartilhar com a comunidade interessada em ensino de Biologia a sequência didática “Biomass Brasileiros” (que utiliza um jogo como principal instrumento para o fechamento da temática Ecologia em curso de Ensino Médio), bem como avaliar a aprendizagem de conceitos ecológicos estimulada pela realização de um teste piloto de tal sequência. Pretendeu-se ainda verificar a opinião dos estudantes que participaram desse teste piloto sobre a sequência, visando o seu aprimoramento. Os resultados demonstraram que foi possível rever e aprender conceitos de ecologia de uma maneira simples e divertida. No entanto, é necessário aprimorar a sequência visando uma maior sensibilização dos alunos e seu aumento de interesse por ecossistemas brasileiros.

1. Introdução:

Grande parte dos estudantes do Ensino Médio não compreende a importância dos conceitos biológicos, que se preocupam com a diversidade da vida e com a formação de uma visão do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo. Os conteúdos e as metodologias estão quase que exclusivamente voltados à preparação para os exames vestibulares, enfatizando a memorização de denominações e conceitos e a reprodução de regras e processos (BRASIL, 2006).

Tratando-se especificamente da Ecologia, existe dificuldade por parte dos alunos em compreender temas complexos que são muitas vezes transmitidos em aulas expositivas e pouco participativas. Durante esse tipo de modelo didático expositivo, o raciocínio exposto no discurso do professor pode ser mal compreendido pelos alunos, que apresentam baixa retenção das informações e não formulam perguntas (KRASILCHIK, 1986). Dessa forma, cria-se um círculo vicioso, no qual o desinteresse dos alunos aumenta a desmotivação dos professores (PEDROSO *et al.*, 2009), que tem dificuldades em criar metodologias mais dinâmicas.

Considerando tais dificuldades, o Ministério da Educação elaborou um guia de orientação para auxiliar o educador, no qual apresenta algumas propostas que possibilitam a parceria entre professor e alunos, como: experimentação, estudo do meio, desenvolvimento de projetos, jogos, seminários, debates e a simulações (BRASIL, 2006).

A utilização de jogos é reconhecidamente uma importante estratégia lúdica no processo ensino-aprendizagem (ZANON *et al.*, 2008). Entendemos como jogo pedagógico aquele que é útil ao processo educacional. Três condições básicas para que isso ocorra são: (1) propor alguma coisa interessante e desafiadora para os participantes resolverem; (2) permitir que os participantes possam se auto-avaliar quanto ao seu desempenho; (3) permitir que todos os participantes possam participar ativamente, do começo ao final do jogo (GRANDO, 1995).

O objetivo principal do presente trabalho é compartilhar com a comunidade interessada em ensino de Biologia a sequência didática “Biomias Brasileiros” que utiliza um jogo como principal instrumento, bem como avaliar a aprendizagem de conceitos ecológicos estimulada pela realização de um teste piloto de tal sequência. Pretendeu-se ainda verificar a opinião dos estudantes que participaram desse teste piloto sobre a sequência, visando o seu aprimoramento.

2. Materiais e métodos:

2.2. Descrição da sequência didática

O tempo total estimado da sequência didática é de 90 minutos. Ela utiliza um jogo de cartas originalmente elaborado na disciplina “Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas” (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo). O jogo é composto por quatro kits de cartas representando espécies de ecossistemas brasileiros: Cerrado, Mata Atlântica, Manguezal e Costão rochoso. As cartas apresentam espécies de diferentes níveis tróficos e grupos taxonômicos. Cada carta apresenta a imagem de um indivíduo da espécie, seu nome popular, seu nome científico, algumas características (ex. alimentação, habitat) e algumas relações ecológicas que a espécie comumente estabelece. Cada kit é formado por 52 cartas, quatro cartas iguais de cada espécie totalizando 13 espécies. Exemplos de cartas são apresentados na Figura 1.



Figura 1. Exemplos de cartas do jogo utilizado na sequência didática.

O professor divide a classe formando grupos de quatro alunos e distribuiu para cada grupo um kit de cartas junto com o roteiro da dinâmica (Tabelas 1-2). Em seguida, explica as regras e os objetivos do jogo. Durante a partida, o professor deve dialogar com os grupos, reforçando conceitos básicos de ecologia como: população, comunidade, relações ecológicas, ecossistemas e Biomas. Após o término do jogo são realizadas as segunda e terceira etapas da dinâmica, descritas na Tabela 2.

2.3. Aplicação e avaliação da seqüência didática

A seqüência didática foi realizada em uma escola particular (Escola Experimental Pueri Domus), localizada no Município de Barueri (SP), com 24 alunos de uma classe do primeiro ano do Ensino Médio. O intuito foi rever os conceitos ensinados. Portanto, foi realizada na última aula do tema Ecologia.

Visando a inferência do aprendizado promovido pela seqüência didática, utilizou-se um semi-experimento, metodologia comumente usada para avaliar algum tipo de intervenção educacional (LANKSHEAR & KNOBEL, 2008).

Na presente investigação, alunos preencheram um questionário inicial na semana anterior à seqüência e um questionário final uma semana depois da seqüência (Tabela 3). Tal seqüência foi aplicada em duas aulas consecutivas. As respostas foram categorizadas e comparadas segundo proposto por Lankshear e Knobel (2008).

3. Resultados e reflexões:

A sequência didática influenciou positivamente o entendimento do conceito de comunidade ecológica (Figura 2). Inicialmente, a maioria dos alunos definiu comunidade ecológica como um conjunto de populações vivendo na mesma área ou como conjunto de populações. A porcentagem do primeiro tipo de resposta aumentou após a atividade e a resposta mais incompleta (conjunto de populações) diminuiu. Uma categoria ainda mais completa de resposta também pôde ser observada: conjunto de populações vivendo na mesma área em um mesmo período. Essa última definição está mais próxima do conhecimento de referência. No entanto, é importante destacar que o termo comunidade tem uma história de uso bastante flexível na literatura ecológica, embora quase sempre faça referência a um agrupamento de espécies que vivem temporariamente juntas (COSTA, 2005).

Quanto à representação de cadeias alimentares envolvendo espécies nativas brasileiras, houve uma melhora após a realização da sequência didática em todos os indicadores analisados. Observamos o aumento da diversidade de espécies em todos os níveis tróficos e diminuição de erros conceituais como a citação de espécies exóticas. Também verificamos a ocorrência de melhora na apresentação das setas que representam o fluxo de energia na cadeia alimentar (Figura 3).

BIOMAS BRASILEIROS - IDENTIFICANDO COMUNIDADES

Biomass são grandes ecossistemas terrestres com uma fisionomia vegetal característica, determinada principalmente pela influência de fatores climáticos. O objetivo dessa aula é conhecer mais sobre alguns biomas brasileiros e seus organismos característicos, além de relembrar conceitos de ecologia.

1ª PARTE - JOGO

Agora vamos conhecer um pouco dos Biomas brasileiros, através de um jogo de cartas, que representa alguns ecossistemas.

Descrição jogo

Objetivo: Formar uma comunidade ecológica com três populações. Cada população será representada por três indivíduos.

Ou seja, fazer e baixar na mesa três trincas de cartas, sendo cada trinca formada por três cartas iguais.

Inicia-se o jogo distribuindo as cartas aos jogadores, em sentido horário, totalizando nove cartas para cada jogador. As cartas restantes devem ser colocadas com as faces viradas para baixo. Esse será o monte de compras.

O jogador da esquerda de quem distribuiu as cartas começa o jogo. Ele pega uma carta do monte de compras. Caso essa carta não lhe sirva, ele poderá descartar essa mesma carta comprada e realizar uma nova compra. Isso vale apenas para a 1ª jogada. Em seguida, deverá descartar uma carta, ficando sempre com nove cartas. As cartas descartadas formam o monte de descarte. O próximo jogador escolhe uma carta entre o monte de compras ou o monte de descarte, sempre a primeira do topo. Em seguida, descarta uma no monte de descarte. O jogo segue até que algum jogador consiga formar três trincas, que deverão ser baixadas para que todos vejam.

Importante: Se faltar apenas uma carta para completar as três trincas, e ela for descartada por outro jogador. Você poderá usá-la para ganhar o jogo.

Boa Sorte!

Tabela 1. Roteiro do jogo entregue aos alunos – primeira parte da sequência didática

2ª PARTE – DINÂMICA DE GRUPO

O ganhador será o coordenador do grupo. Ele distribuirá as tarefas para os membros da equipe e apresentará os resultados para a classe.

Tarefas:

Com base nas informações das cartas do jogo:

A. Representar abaixo uma cadeia alimentar:

B. Identificar dois tipos de relações ecológicas. Apresente o nome dos organismos envolvidos e sua relação.

C. Escolher o organismo que mais gostaram e descrevê-lo.

3ª PARTE – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

O ganhador do jogo apresenta as respostas da PARTE 2 para toda a classe.

Tabela 2. Roteiro das segunda e terceira partes da seqüência didática entregue aos alunos

<u>Questionário inicial</u>
Informação: espécies nativas são aquelas que ocorrem no seu próprio local de origem.
1. O que é uma comunidade ecológica?
2. Cite três espécies nativas de ecossistemas do Brasil.
3. Represente abaixo uma cadeia alimentar utilizando espécies nativas do Brasil.
<u>Questionário final</u>
Informação: espécies nativas são aquelas que ocorrem no seu próprio local de origem.
1. Represente abaixo uma cadeia alimentar utilizando espécies nativas do Brasil.
2. O que é uma comunidade ecológica?
3. Cite três espécies nativas de ecossistemas do Brasil.
4. Assinale três características da lista abaixo que melhor caracterizam a atividade realizada hoje:
<input type="checkbox"/> legal <input type="checkbox"/> chata <input type="checkbox"/> tema sem importância <input type="checkbox"/> sonolenta
<input type="checkbox"/> desestimulante <input type="checkbox"/> fácil <input type="checkbox"/> complicada <input type="checkbox"/> dinâmica
<input type="checkbox"/> diferente <input type="checkbox"/> comum <input type="checkbox"/> vontade de saber mais <input type="checkbox"/> falta de interesse
<input type="checkbox"/> tema importante <input type="checkbox"/> divertida <input type="checkbox"/> perda de tempo <input type="checkbox"/> estimulante
5. Cite o que mais gostou e o que menos gostou na atividade de hoje.
6. A atividade de hoje ajudou a aumentar o que você conhecia sobre biomas brasileiros? () Sim. () Não. Por quê?
7. A atividade de hoje ajudou a aumentar seu interesse sobre biomas brasileiros? () Sim. () Não. Por quê?

Tabela 3. Perguntas dos questionários inicial e final respondidos pelos estudantes.

Antes da seqüência didática, os alunos citaram como espécies nativas principalmente aquelas mais famosas e veiculadas pela mídia, como: arara-azul, capivara, mico-leão-dourado

e tamanduá-bandeira. Também foi verificada a ocorrência de algumas espécies exóticas, como chimpanzé e zebra. Após a dinâmica, aumentou a diversidade de espécies citadas, e alguns produtores foram mencionados (ex. jacarandá, capim e jatobá), embora ainda em pequena quantidade (Figura 4). Esse achado está em concordância com estudos que reportam a chamada “cegueira botânica”. O termo refere-se ao fato de que, apesar do reconhecimento da importância das plantas para o homem, o interesse pela biologia vegetal é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo mais que componentes da paisagem ou objetos de decoração (WANDERSEE *et al.*, 2001, HERSHEY, 2002), tornado o interesse dos estudantes por plantas muito pequeno (CARMO-OLIVEIRA, 2007).

Um dado que nos chama atenção é o fato de não haver citações de espécies dos ecossistemas marinhos (Figura 4), apesar de metade dos grupos trabalharem com jogos que abordavam mangue ou costão rochoso. Os ecossistemas marinhos constituem importantes recursos naturais que, muitas vezes, são negligenciados nas discussões ambientais, inclusive no âmbito escolar, possivelmente devido ao aparente distanciamento entre esses e nosso cotidiano. Nossos dados reforçam essa ideia. No entanto, conhecer e valorizar tais recursos representa importante etapa do processo de conservação de sua biodiversidade, ficando clara a necessidade da ampla realização de programas de educação relacionados a esses ecossistemas (PEDRINI, 2006). Dessa forma, acreditamos que o jogo integrante da sequência didática analisada no presente trabalho pode ser um instrumento interessante para abordar a biodiversidade marinha.

As questões 4-7 do questionário final focaram-se na opinião dos alunos sobre a sequência didática e o aprendizado por ela estimulado. A maioria dos alunos classificou a atividade como diferente, fácil e legal (Tabela 4) e ressaltou como pontos que mais gostaram o jogo propriamente dito, a possibilidade de aprimorar conhecimentos e fazer uma cadeia alimentar (Tabela 5). Por outro lado, responder às questões e o tempo curto da atividade foram destacados como principais pontos negativos (Tabela 5).

Os dados apresentados nas Tabelas 6-7 nos remetem à necessidade de reavaliar alguns pontos da sequência didática, pois um número grande de alunos declarou que a atividade não aumentou seu interesse sobre os biomas brasileiros, o que seria desejável. Além disso, a maioria dos alunos declara que a sequência não aumentou seus conhecimentos sobre o tema biomas brasileiros. No entanto, essa percepção dos alunos não se confirma nos dados

obtidos no presente trabalho, nos quais pudemos verificar ganhos cognitivos no semi-experimento realizado.

Os resultados apresentados demonstram que foi possível rever e aprender conceitos de ecologia de uma maneira simples e divertida para os alunos, por estratégia de ensino diferente do modelo tradicional. No entanto, é necessário aprimorar a sequência visando uma maior sensibilização dos alunos e seu aumento de interesse por ecossistemas brasileiros.

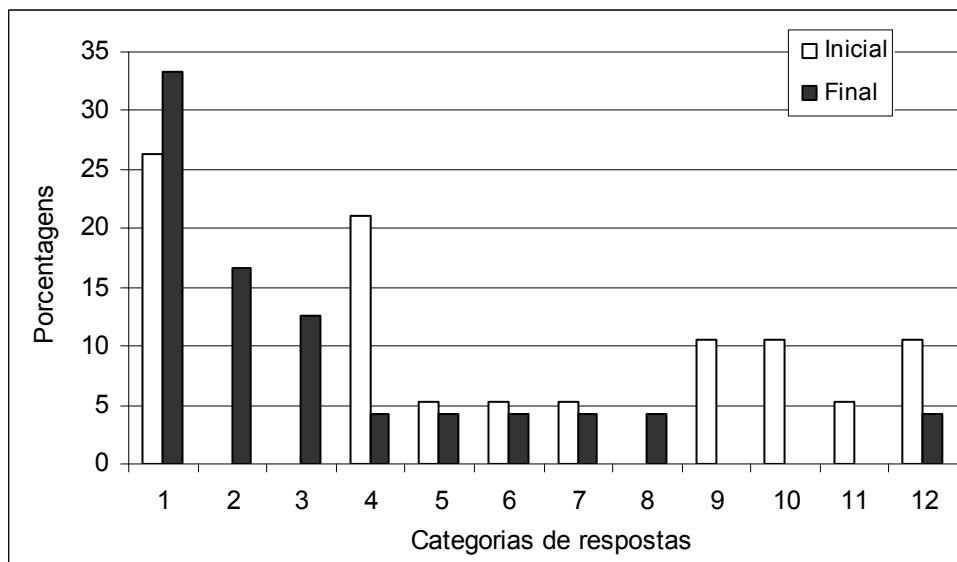


Figura 2. Respostas obtidas nos questionários, inicial e final, à pergunta “O que é uma comunidade ecológica?”. Legendas: 1. Conjunto de populações vivendo na mesma área. 2. Conjunto de populações vivendo na mesma área em um mesmo período. 3. Conjunto de diferentes espécies vivendo na mesma área. 4. Conjunto de populações. 5. Conjunto de diferentes espécies. 6. Conjunto de seres vivos vivendo na mesma área. 7. Conjunto de animais vivendo na mesma área. 8. Conjunto de sociedades. 9. Conjunto de seres vivos. 10. Conjunto de populações da mesma espécie. 11. Conjunto de fatores abióticos e bióticos. 12. Sem resposta.

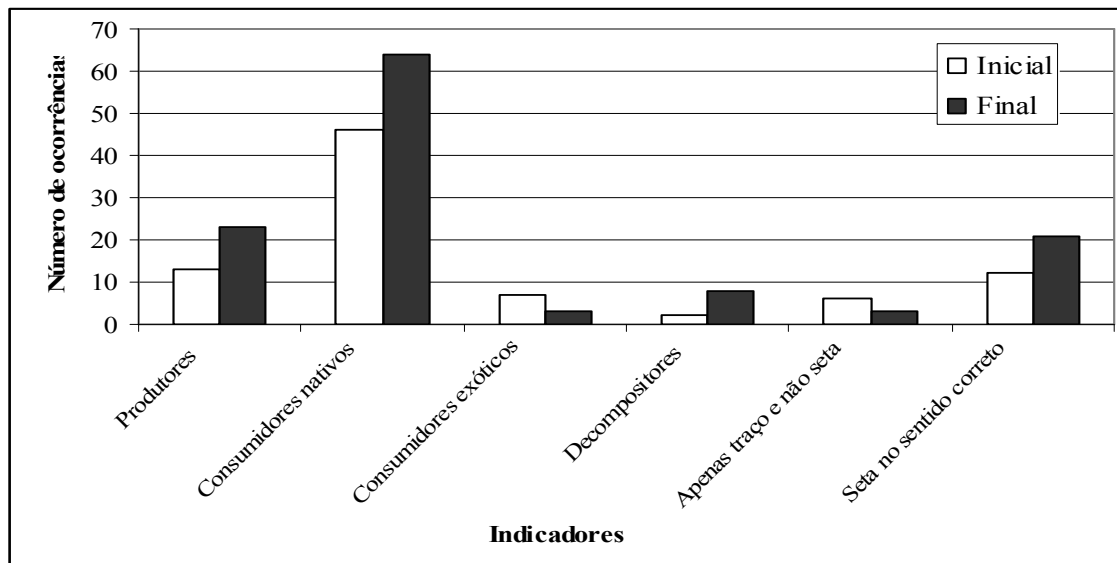


Figura 3. Indicadores referentes a importantes aspectos da representação de uma cadeia alimentar (níveis tróficos, organismos nativos ou exóticos, setas que representam o fluxo de energia) obtidos nos questionários, inicial e final, em decorrência da pergunta “Represente abaixo uma cadeia alimentar utilizando espécies nativas do Brasil.”.

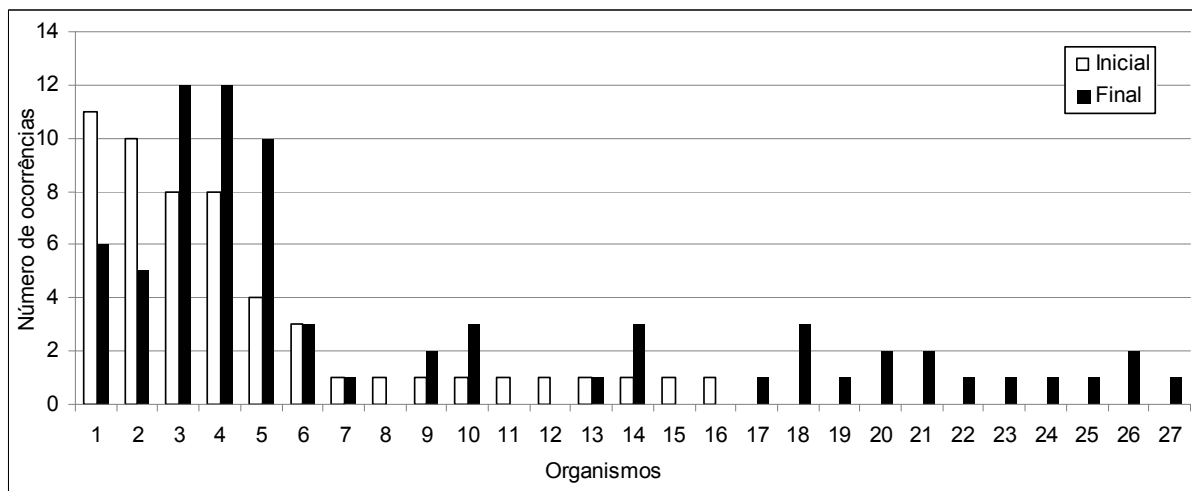


Figura 4. Respostas obtidas nos questionários, inicial e final, à pergunta “Cite três espécies nativas de ecossistemas do Brasil.”. Legendas: 1. Arara-azul. 2. Capivara. 3. Mico-leão-dourado. 4. Tamanduá-bandeira. 5. Onça-pintada. 6. Lobo-guará. 7. Macaco-prego. 8. Chimpanzé. 9. Tucano. 10. Formiga. 11. Zebra. 12. Abelha. 13. Boto-rosa. 14. Arara. 15. Cobra. 16. Morcego. 17. Peixe-boi. 18. Cobra papa-pinto. 19. Marimbondo. 20. Cana-de-açúcar. 21. Besouro. 22. Jacarandá. 23. Capim. 24. Tamanduá-mirim. 25. Saúva. 26. Jatobá. 27. Cupim.

Tabela 4. Respostas obtidas no questionário final à pergunta “Assinale **três** características da lista abaixo que melhor caracterizam a atividade realizada hoje:”

Características	Número de ocorrências
Diferente	15
Fácil	10
Legal	10
Divertida	8
Comum	6
Tema Importante	6
Sonolenta	3
Estimulante	3
Dinâmica	3
Perda de tempo	2
Falta de Interesse	2
Vontade de saber mais	2

Tabela 5. Categorias de respostas e número de citações obtidas no questionário final à pergunta “Cite o que mais gostou e o que menos gostou na atividade de hoje.”

Mais gostou		Menos gostou	
Jogo	8	Responder às questões	5
Conhecer ou aprimorar conhecimentos (ex. características dos animais/ biodiversidade)	7	Tempo curto para realizar o jogo ou a atividade	4
Fazer a cadeia alimentar	5	Característica da atividade (ex. não estimulantes, pede o que já sabia)	3
Característica da atividade (divertida, dinâmica)	2	Perder no jogo	1
Descrever comunidade ecológica	1	Falta de conhecimento para realizar a atividade	1
Responder às questões	1		
Falar o que sabe sobre os animais	1		
Toda a atividade foi interessante	1		

Tabela 6. Categorias de respostas e número de citações obtidas nos questionário final à pergunta “A atividade de hoje ajudou a aumentar o que você conhecia sobre biomas brasileiros?”.

Sim		Não	
Com ganhos de conhecimento (sobre biomas, espécies, relações ecológicas)	9	Sem ganho de conhecimento (aprender novidades)	9
Relembrar, organizar conhecimento prévio	2	“Não li sobre o ser, apenas olhei a foto.”	2
		Não foi permitida a troca de informações	1
		Sem justificativa	1

Tabela 7. Categorias de respostas e número de citações obtidas no questionário final à pergunta “A atividade de hoje ajudou a aumentar seu interesse sobre biomas brasileiros?”.

Sim		Não	
Atividade despertou interesse/vontade de saber mais	11	Não me interessa/ não é estimulante abordar biomas	11
Destaque a importância de conhecer biomas nacionais	4	“Pois apenas registrei o que já sabia, sem representar um desafio”	1
Perceber grande biodiversidade/riqueza	2	“Meu interesse já é muito grande, não chegou a aumentar mais”	1
Interesse aumentou por conhecer melhor alguns animais	2		

4. Referências bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias* – Brasília. MEC/SEB, p.135, 2006.
- CAMARGO-OLIVEIRA, R. Iniciativas para o aprimoramento do ensino de botânica. In: BARBOSA, L.M., SANTOS, N.A. A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. *Sociedade Botânica do Brasil* - São Paulo, p.511-515, 2007
- COSTA, F.A.P.L. Ecologia de comunidades. *Jornal da Ciência*. [online]. 2005. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=25700>>. Acesso em 20.05.2010.

- GRANDO, R.C. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem de matemática*. Dissertação de mestrado, UNICAMP, Campinas, p. 175, 1995.
- HERSHEY, D.R. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. *Plant Science Bulletin*, v.48, n.3, p. 78-85, 2002.
- LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. Pesquisa pedagógica. Do projeto à implementação. *Artmed* - Porto Alegre, 2008.
- PEDRINI, A.G. Educação Ambiental com a Biodiversidade no Brasil: um ensaio. *Revista Ambiente e Educação*, v. 11, n.1, p. 63-74, 2006.
- PEDROSO, C.V.; ROSA, R.T.N.; AMLORIM, M.A.L. Uso de jogos didáticos no ensino de biologia: Um estudo exploratório nas publicações veiculadas em eventos. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis – SC, 2009.
- WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Towards a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, v. 47, n.1, p. 2-9, 2001.
- ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S.; OLIVEIRA, R.C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.