

PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: O JOGO DO EIA/RIMA EM FOCO

Claudia Facine Reis*, Danúbia S. Moro*, Renan Baratto*, Daniela Frigo Ferraz**

Reis CF, Moro DS, Baratto R, Ferraz DF. Recursos didáticos para o ensino de biologia: o jogo do EIA/RIMA em foco. Arq Mudi. 2007;11(3):29-37.

RESUMO. Jogos educacionais utilizados nas escolas e associados ao desenvolvimento dos conteúdos representam uma alternativa lúdica com boas perspectivas para ao processo de ensino e aprendizagem. De acordo com a complexidade de determinados conteúdos, a utilização de jogos que facilitem o entendimento pode ajudar os alunos a compreender esses assuntos considerados complexos. Um desses assuntos, por exemplo, é a preservação ambiental associada à importância do desenvolvimento urbano e geração de empregos. Partindo dessa problemática, foi desenvolvido um jogo intitulado de “Jogo do EIA/RIMA”, em que os alunos poderão desenvolver suas idéias a respeito do desenvolvimento industrial e urbano levando em consideração a importância da preservação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental; recursos didáticos; lúdico; EIA/RIMA.

Reis CF, Moro DS, Baratto R, Ferraz DF. Resources for the teaching of biology: the game of EIA/RIMA in foco. Arq Mudi. 2007;11(3):29-37.

ABSTRACT. Educational games use in schools and associated with the development of content represent a playful alternative with good prospects for the process of teaching and learning. According to the complexity of certain content, the use of games to facilitate the understanding can help students understand these issues considered complex. One of these issues, for example, is environmental conservation associated with the importance of urban development and job creation. Based on this problem, we developed a game entitled "Game of the EIS," in which students can develop their ideas about industrial and urban development taking into account the importance of environmental preservation.

KEY WORDS: Environmental Education; resources teaching; playful; EIA/RIMA.

INTRODUÇÃO

Os jogos educacionais sugerem um elo entre o ensino e a aprendizagem utilizando-se das bases construtivistas e do lúdico que é uma das peças fundamentais na aprendizagem (Vygotsky et al., 1991). Um jogo didático,

quando bem elaborado, pode contribuir para que o processo de ensino-aprendizagem se torne mais eficiente e seja, ao mesmo tempo, um estímulo a mais para os alunos e menos fatigante para o professor (Ferreira et al., 2000). Segundo Rizzo (1999), o jogo

*Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel-Pr; Docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UNIOESTE, Cascavel-Pr. Rua Presidente Bernardes, 1003, apto. 111, Edifício Villa Lobos, Bairro Neva, CEP: 85802-140 – Cascavel-Pr. e-mail: danifrigoferraz@ibestvip.com.br

contribuiu para que o aluno aceite com prazer suas responsabilidades. Sendo assim, o jogo ganha espaço através da focalização de suas propriedades formativas, consideradas sob perspectivas educacionais progressistas, que valorizam a participação ativa do educando no seu processo de formação. Realiza-se o jogo através de uma atuação dos participantes que concretizam as regras, possibilitando a imersão na ação lúdica. Esta, por sua vez, tem a propriedade de liberar a espontaneidade dos jogadores, o que significa colocá-los em condição de lidar de maneira peculiar e, portanto, criativa com as possibilidades definidas pelas regras e ordenações. Dessa forma, o jogo se torna digno de estar presente entre os recursos didáticos comprometidos com o processo de ensino-aprendizagem (Kishimoto, 2001).

Buscando ressignificar o atual formato do ensino de biologia, baseado, na maioria das vezes, no modelo centrado na transmissão-recepção, onde os conteúdos são tidos como blocos de informação, muitas vezes sem significado, a serem depositados aos alunos, apresentamos nesse artigo uma possibilidade de trabalho lúdico, que torna mais atrativo e eficiente o ensino dos conceitos científicos, em especial, os relacionados à questão ambiental, que cada vez mais precisam ser tratados nas escolas e na sociedade, uma vez que os aspectos, biológicos, culturais, éticos, ecológicos e políticos devem ser considerados quando falamos de educação ambiental (Telles et al., 2002).

Sabe-se que os problemas ambientais são vistos hoje com olhos mais prevenidos e alarmados do que há alguns anos, devido ao fato de não só ouvirmos falar nas questões ambientais, mas porque as pessoas já estão sentindo, literalmente, as modificações ambientais, climáticas e populacionais que, na verdade, são conseqüências dos atos humanos. Grandes problemas ambientais ultrapassam as fronteiras nacionais e são tratados de forma global, pois afetam a vida de todos no planeta. Nesse sentido, muitas organizações têm efetuado análises ou auditorias ambientais a fim de avaliar o desempenho na preservação ambiental. No entanto, tais análises e auditorias podem ser insuficientes para

proporcionar ações que garantam a preservação do meio ambiente se os atos “certos” e “errados” ficarem restritos ao conhecimento de uma minoria.

Entende-se que ao trabalhar questões ambientais voltadas ao aspecto social, é possível fazer com que o aluno as relacione com sua própria vida e com fatos que ocorrem em sua comunidade. Sabe-se da importância desse tipo de abordagem no ensino, que só é eficaz se aliada a um sistema de gestão estruturado e integrado ao conjunto de atividades de gestão ambiental, que, com toda certeza, pode ser iniciada na vida escolar.

Portanto, o jogo aqui descrito relaciona a educação ambiental com fatores que ocorrem na sociedade e tenta desenvolver no aluno a curiosidade sobre questões ambientais relacionadas às leis ambientais nacionais, promovendo, também, a divulgação do tema. A denominação do jogo foi adaptada de EIA-Estudo de Impacto Ambiental – é um conjunto de análises que estuda todos os possíveis impactos ambientais decorrentes da instalação (ou ampliação) de uma atividade sobre seu entorno. São avaliados desde a localização do projeto, quanto ao comprometimento do lençol freático ou à proximidade a uma área de preservação ambiental, até dados de emissões aéreas do processo, geração de efluentes, ou programas de deposição de resíduos perigosos. Enfim, trata-se de um levantamento completo da possível relação do processo produtivo da empresa com o meio ambiente. É o RIMA-Relatório de Impacto Ambiental. É o documento final que reúne os dados do EIA, apresentado à Agência de Meio Ambiente do Estado no qual se localiza a empresa.

Procurou-se desenvolver um material que oferecesse possibilidades de ampliação, caso necessário, para confecção pelos próprios alunos em sala de aula, com materiais de fácil acesso, trazidos pelos mesmos, como por exemplo: figuras de revistas; papelão; cartazes utilizados na escola. É interessante frisar que o tabuleiro e as demais peças do jogo foram confeccionados com material reutilizado e, assim, o “fator estético” não é o mais relevante.

PROCEDIMENTOS

O jogo começa quando um indivíduo (aluno) é chamado para fazer uma avaliação de impacto ambiental de uma empresa que deseja se instalar em sua cidade. Ele pode escolher um dos cinco tipos de empresas mais comuns da região sul que são oferecidas no jogo: Fábrica de sacolas plásticas; Pesque-pague; Plantação (cultivo agrícola); Frigorífico; Extração mineral. Após a escolha da empresa, o aluno deverá escolher o local de instalação no tabuleiro (Fig. 1). Depois disso, ele deve optar pelas medidas ambientais necessárias para preservar o meio ambiente, de acordo com a empresa que escolheu. Por exemplo, para uma empresa que fabrica sacolas plásticas, algumas medidas ambientais que deveriam ser observadas seriam: verificar a biodegradabilidade do produto oferecido; racionalização de recursos naturais; obtenção de informações sobre os produtos antipoluidores; entre outras. Assim, também as demais empresas deverão agir de acordo com o tipo de serviço oferecido. Quando o jogador determinar que todas as medidas ambientais cabíveis à sua empresa já foram tomadas, deverá, então, abrir a caixa de resultados do jogo (somente no final) e verificar quais seriam “algumas” das medidas que poderiam ser tomadas corretamente, comparando-as com aquelas que foram escolhidas (Fig. 2, A-E). Não podemos deixar de citar o fato de que fazer um estudo de impacto ambiental é muito mais complexo do que o demonstrado no jogo e que as medidas relacionadas para as empresas representam apenas uma parcela de todas as ações realmente necessárias para realização de um EIA/RIMA.

Etapas

1. O jogador deve posicionar o tabuleiro (dividido em duas partes) de acordo com a numeração um e dois (Fig. 1). Se o professor desejar confeccionar com os alunos seu próprio tabuleiro, sugere-se a cor verde, que representa a área de vegetação. As demais figuras podem ser de áreas de plantio, reservas indígenas, nascentes, rios, cidades, áreas desmatadas, estradas, as quais podem ser recortadas de revistas e jornais e devem ser coladas sobre o tabuleiro;

2. Dispor sobre a mesa as demais peças do jogo que são duas caixas intituladas: “**Empresas e Medidas**” e “**Resultados do Jogo**”;

3. Escolher na caixa de **Empresas e Medidas** a empresa com a qual se deseja jogar;

4. Escolher no tabuleiro o local que a empresa será instalada. Não esquecer que qualquer local pode ser escolhido, de acordo com a disposição com que foram coladas as figuras, inclusive em cima delas. Toda a área verde corresponde a áreas de vegetação. É necessário alertar que se o jogador implantou sua empresa em área de preservação ambiental no tabuleiro (reservas florestais, áreas indígenas, região de nascente, área de pouso de aves, área de animais em risco de extinção, sítios arqueológicos ou muito próximos de rios ou do mar), estará **DESCLASSIFICADO**;

5. Escolhida a empresa e escolhido o local de instalação, o jogador deverá verificar quais as medidas ambientais necessárias para aquela empresa se instalar em sua cidade, sem degradar o meio ambiente. As medidas necessárias estão contidas na caixa de **Empresas e Medidas**;

6. O jogador deve colocar cada uma das medidas escolhidas sobre o tabuleiro da maneira que desejar. Não esquecer que para cada empresa existem maneiras diferentes de agir, conforme a legislação ambiental, e não serão todas as medidas contidas na caixa **Empresas e Medidas** que deverão ser tomadas. O aluno deve relacionar cada uma delas com o tipo de empresa que escolheu para, então, aplicá-la, pois, ao término do jogo, deverá relacionar no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) quais foram as medidas tomadas por ele e como elas se aplicam (Fig. 3);

7. Após o jogador ter adotado as medidas necessárias para sua empresa, conforme seu conhecimento sobre o assunto, a caixa de **Resultado do Jogo** deverá ser aberta. Nela constarão cinco envelopes com as cinco opções de empresas. O aluno deve abrir apenas o envelope da empresa que ele escolheu e comparar quais eram algumas das principais medidas necessárias para aquela empresa com

aquelas medidas, por ele, adotadas (Fig. 2, A-E);

8. Dentro de cada envelope estará escrita uma fórmula matemática de comparação, por regra de três, conforme exemplo: para a instalação de uma fábrica de sacolas plásticas, são descritas trinta e cinco medidas mitigadoras para assegurar a preservação ambiental do local, nesse caso a fórmula seria:

35.....100%
nº de acertos.....X%

Onde o número de acertos do jogador é determinado por comparação entre as medidas adotadas por ele, com as verdadeiramente

necessárias para aquela empresa, que constarão no envelope específico da empresa escolhida. Se o jogador desejar, poderá comparar o seu resultado com outros jogadores;

9. Terminado o jogo, cada aluno-jogador deverá escrever o seu relatório de impacto ambiental (RIMA) em folha própria (Fig. 3), onde deverão constar quais foram as medidas adotadas, como e onde elas se aplicam. O relatório poderá ser utilizado, ainda, como um dos instrumentos de avaliação do conhecimento relacionado ao jogo, tais como: a importância da preservação de áreas naturais; obrigatoriedade de preservação de áreas indígenas, e importância das nascentes dos rios, enfatizando a problemática atual de escassez da água.



Figura 1. Tabuleiro do jogo EIA/RIMA

Figura 2. Relação das empresas (2A-2E) e medidas adotadas no jogo, contidas na caixa “Resultados do Jogo”

2A. EMPRESA DE EXTRAÇÃO MINERAL

De acordo com a literatura ambiental, estão relacionadas abaixo algumas atitudes ambientais que podem ser tomadas como medidas mitigadoras que asseguram o bem estar ambiental em uma empresa de extrativismo mineral. Entre elas destacam-se:

1. Sempre verificar junto ao órgão ambiental responsável, quais medidas deverão ser tomadas antes da implantação da empresa

23. Remoção de equipamentos barulhentos
24. Substituição de automóveis por ônibus coletivo

2. Fazer levantamento de flora fauna local 3. Racionalizar recursos naturais 4. Instalação de Equipamentos antipoluidores 5. Proteção de habitat naturais e espécies ameaçadas 6. Minimização do lixo 7. Prevenção contra a poluição 8. Separação do lixo 9. Uso de recursos renováveis 10. Recuperação de áreas degradadas 11. Proteção a áreas ameaçadas de degradação 12. Educação ambiental 13. Plantio ou conservação de cortina vegetal 14. Espaço reservado para área natural 15. Saneamento básico 16. Encanamento apropriado 17. Neutralização de metais pesados 18. Diminuição de resíduos 19. Substituição de produtos comuns por biodegradáveis 20. Tratamento de esgoto 21. Utilização de madeira renovável 22. Compostagem local	25. Afastamento das estradas para longe de áreas de preservação 26. Substituição de motores comuns por elétricos 27. Cobertura de geradores barulhentos 28. Adição de silenciadores de motores externos e internos 29. Proteção pessoal de funcionários 30. Realizar coleta diária de lixo e resíduos 31. Utilização de controladores de partículas 32. Utilização de filtros e catalizadores 33. Utilização de precipitadores centrífugos 34. Utilização de antipoluentes gasosos 35. Obter informações sobre produtos antipoluidores 36. Informar-se sobre saúde do consumidor 37. Verificar a biodegradabilidade o produto oferecido 38. Segurança para incineração quando necessário 39. Verificar a utilização de produtos ecologicamente produzidos
--	---

2B. FRIGORÍFICO

De acordo com a literatura ambiental, estão relacionadas abaixo algumas atitudes ambientais que podem ser tomadas como medidas mitigadoras que asseguram o bem estar ambiental em uma empresa frigorífica. Entre elas destacam-se:

1. Sempre verificar junto ao órgão ambiental responsável, quais medidas deverão ser tomadas antes da implantação da empresa 2. Fazer levantamento de flora fauna local 3. Racionalizar recursos naturais 4. Instalação de Equipamentos antipoluidores 5. Proteção de habitat naturais e espécies ameaçadas 6. Minimização do lixo 7. Prevenção contra a poluição 8. Separação do lixo 9. Uso de recursos renováveis 10. Recuperação de áreas degradadas 11. Proteção a áreas ameaçadas de degradação 12. Educação ambiental 13. Plantio ou conservação de cortina vegetal 14. Espaço reservado para área natural 15. Saneamento básico 16. Encanamento apropriado 17. Neutralização de metais pesados 18. Diminuição de resíduos	22. Compostagem local 23. Remoção de equipamentos barulhentos 24. Substituição de automóveis por ônibus coletivo 25. Afastamento das estradas para longe de áreas de preservação 26. Substituição de motores comuns por elétricos 27. Cobertura de geradores barulhentos 28. Adição de silenciadores de motores externos e internos 29. Proteção pessoal de funcionários 30. Realizar coleta diária de lixo e resíduos 31. Utilização de controladores de partículas 32. Utilização de filtros e catalizadores 33. Utilização de precipitadores centrífugos 34. Utilização de antipoluentes gasosos 35. Obter informações sobre produtos antipoluidores 36. Informar-se sobre saúde do consumidor 37. Verificar a biodegradabilidade o produto
---	---

19. Substituição de produtos comuns por biodegradáveis 20. Tratamento de esgoto 21. Utilização de madeira renovável	oferecido 38. Segurança para incineração quando necessário 39. Verificar a utilização de produtos ecologicamente produzidos.
---	--

2C. FÁBRICA DE SACOLAS PLÁSTICAS

De acordo com a literatura ambiental, estão relacionadas abaixo algumas atitudes ambientais que podem ser tomadas como medidas mitigadoras que asseguram o bem estar ambiental em uma empresa industrial. Entre elas destacam-se:

1. Sempre verificar junto ao órgão ambiental responsável, quais medidas deverão ser tomadas antes da implantação da empresa 2. Fazer levantamento de flora fauna local 3. Racionalizar recursos naturais 4. Proteção de habitats naturais e espécies ameaçadas 5. Minimização do lixo 6. Prevenção contra a poluição 7. Separação do lixo 8. Recuperação de áreas degradadas 9. Proteção a áreas ameaçadas de degradação 10. Educação ambiental 11. Plantio ou conservação de cortina vegetal 12. Espaço reservado para área natural 13. Saneamento básico 14. Encanamento apropriado 15. Neutralização de metais pesados 16. Diminuição de resíduos 17. Substituição de produtos comuns por biodegradáveis 18. Tratamento de esgoto	19. Remoção de equipamentos barulhentos 20. Substituição de automóveis por ônibus coletivo 21. Afastamento das estradas para longe de áreas de preservação 22. Substituição de motores comuns por elétricos 23. Cobertura de geradores barulhentos 24. Adição de silenciadores de motores externos e internos 25. Proteção pessoal de funcionários 26. Realizar coleta diária de lixo e resíduos 27. Utilização de controladores de partículas 28. Utilização de filtros e catalizadores 29. Utilização de precipitadores centrífugos 30. Utilização de antipoluentes 31. Obter informações sobre produtos antipoluidores 32. Informar-se sobre saúde do consumidor 33. Verificar a biodegradabilidade o produto oferecido 34. Segurança para incineração quando necessário 35. Verificar a utilização de produtos ecologicamente produzidos
---	--

2D. PESQUE-PAGUE

De acordo com a literatura ambiental, estão relacionadas abaixo algumas atitudes ambientais que podem ser tomadas como medidas mitigadoras que asseguram o bem estar ambiental em um pesque-pague. Entre elas destacam-se:

1. Sempre verificar junto ao órgão ambiental responsável, quais medidas deverão ser tomadas antes da implantação da empresa 2. Fazer levantamento de flora fauna local 3. Racionalizar recursos naturais	15. Encanamento apropriado 16. Tratamento de esgoto 17. Utilização de madeira renovável 18. Compostagem local 19. Remoção de equipamentos barulhentos
--	---

4. Proteção de habitat naturais e espécies ameaçadas 5. Minimização do lixo 6. Prevenção contra a poluição 7. Separação do lixo 8. Uso de recursos renováveis 9. Recuperação de áreas degradadas 10. Proteção a áreas ameaçadas de degradação 11. Educação ambiental 12. Plantio ou conservação de cortina vegetal 13. Espaço reservado para área natural 14. Saneamento básico	20. Afastamento das estradas para longe de áreas de preservação 21. Substituição de motores comuns por elétricos 22. Proteção pessoal de funcionários 23. Realizar coleta diária de lixo e resíduos 24. Obter informações sobre produtos anti-poluidores 25. Informar-se sobre saúde do consumidor 26. Segurança para incineração quando necessário 27. Verificar a utilização de produtos ecologicamente produzidos.
---	--

2E. PLANTAÇÃO (CULTIVO AGRÍCOLA)

De acordo com a literatura ambiental, estão relacionadas abaixo algumas atitudes ambientais que podem ser tomadas como medidas mitigadoras que asseguram o bem estar ambiental em uma área cultivável. Entre elas destacam-se:

1. Sempre verificar junto ao órgão ambiental responsável, quais medidas deverão ser tomadas antes da implantação da empresa 2. Fazer levantamento de flora fauna local 3. Racionalizar recursos naturais 4. Proteção de habitat naturais e espécies ameaçadas 5. Minimização do lixo 6. Prevenção contra a poluição 7. Separação do lixo 8. Recuperação de áreas degradadas 9. Proteção a áreas ameaçadas de degradação 10. Educação ambiental 11. Utilização de madeira renovável 12. Saneamento básico 13. Encanamento apropriado 14. Compostagem local 15. Neutralização de metais pesados 16. Diminuição de resíduos	17. Substituição de produtos comuns por biodegradáveis 18. Tratamento de esgoto 19. Afastamento das estradas para longe de áreas de preservação 20. Adição de silenciadores de motores externos e internos 21. Proteção pessoal de funcionários 22. Realizar coleta diária de lixo e resíduos 23. Utilização de controladores de partículas 24. Utilização de antipoluentes 25. Obter informações sobre produtos anti-poluidores 26. Informar-se sobre saúde do consumidor 27. Verificar a biodegradabilidade o produto oferecido 28. Segurança para incineração quando necessário 29. Verificar a utilização de produtos ecologicamente produzidos.
---	--

SUGESTÃO DE LEITURA

Kishimoto TM. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 2.ed. São Paulo: Cortez; 2001.

Vygotsky LS, Luria AR, Leontiev AN. Linguagem, desenvolvimento e a aprendizagem. São Paulo: EDUSP/Ícone; 1991.

Recebido em: 19.05..06

Aceito em: 01.12.07

Revista indexada no *Periodica*, índice de revistas Latino Americanas em Ciências <http://www.dgbiblio.unam.mx> (ISSN 1980.959X).

Continuação de: Arquivos da Apadec (ISSN 1414.7149)