

Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente

Átima Clemente Alves Zuanon

Raphael Hermano Santos Diniz

Luiziane Helena do Nascimento

Resumo

O objetivo geral deste trabalho foi apresentar um relato de experiência sobre como a construção de jogos didáticos pode permitir melhor apreensão dos conteúdos das unidades Ciclo de vida dos diferentes grupos de vegetais, Divisão celular e Genética, com a participação dos alunos como sujeitos integrantes da prática de ensino, na construção e utilização de recursos didáticos.

Participaram desse trabalho alunos da terceira série do ensino médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Buscou-se discutir algumas formas de abordagem dos conteúdos favorecendo o processo de aprendizagem na perspectiva da cognição, motivação e da dialogicidade. Os resultados apontaram a necessidade de diversificação de metodologias de ensino e de recursos que propiciem uma maior participação dos alunos no processo ensino aprendizagem e confirmaram a importância da utilização de recursos simples como dispositivos educativos motivacionais. Os sujeitos envolvidos entenderam que participar do processo ensino aprendizagem potencializa a construção do conhecimento científico.

Palavras-chave: ensino de biologia, metodologia de ensino, recursos didáticos, motivação.

Abstract

Integration of student teaching practice through the construction of

The objective of this work was to present a experience report on the construction of educational games may allow better understanding of the content of the unit life cycle of different groups of plants, Cell Division and Genetics, with the participation of students as subjects from the practice of education, construction and use of teaching resources. Participated in this study third graders of the high school of the College of the Federal University of Viçosa, Minas Gerais. We attempted to discuss some ways to approach the content encouraging the learning process from the perspective of cognition, and motivation of dialog. The results indicate the need for diversification of teaching methodologies and resources which promote the greater participation of students in the learning process, confirming the importance of using simple resources such as educational motivational devices. We tried to discuss some ways to approach the content encouraging the learning process in the perspective of cognition, motivation and capacity for dialogue. The subjects involved understood that part of the learning process enhances the construction of scientific knowledge.

Key words: teaching biology, teaching methodology, teaching resources, motivation.

Introdução

A aquisição de conhecimentos elaborados exige abstração para a compreensão de suas teorias, hipóteses, conceitos, princípios e pressupostos que são necessários para o entendimento da relação dos seres vivos entre si e com o ambiente. O ensino de Biologia ainda hoje se organiza de modo a privilegiar o estudo de conceitos, de métodos científicos e de hipóteses. Essa prática é comumente considerada descontextualizada e desmotivadora pelo aluno, gerando a necessidade de novos encaminhamentos metodológicos pelo professor.

Em muitos casos, o professor não apresenta os recursos necessários para explicar os fenômenos não-visíveis a olho humano, além de não estruturar sua prática com respaldo na linha unificadora da Biologia: a evolução. Como resultado disso, há a diminuição do entusiasmo dos alunos, uma vez que não são incentivados a serem protagonistas de sua aprendizagem e apresentam uma visão simplista e parcial da própria Biologia (Borges e Lima, 2007).

Poucos profissionais de biologia possuem a habilidade ou têm a seu dispor ferramentas para trabalhar o conteúdo programático de forma efetivamente dinâmica e que permita ao aluno se envolver, desenvolver seu raciocínio, o espírito crítico, enfim, ser mais participante do processo de aprendizagem. A

partir daí, busca-se selecionar os conceitos mais significativos (Braghini, 1998, p.183).

Para a construção do conhecimento na sala de aula utilizam-se, de modo geral, a memória visual e auditiva e, em menor escala, ferramentas alternativas de trabalho, como o uso de experiências concretas. Neste contexto, o ensino por meio de jogos possibilita a criação de um ambiente motivador que é necessário para a maximização de potenciais, o que facilita a dinâmica do processamento cognitivo de informações. Isto implica ainda na criação de um espaço pedagógico e dialógico que favoreça a construção contínua de processos internos simples de estruturação de realidades.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), devem ser favorecidas as estratégias de ensino que proporcionem aos alunos melhor compreensão dos objetivos de seus estudos, permitindo, ainda, que participem do processo de elaboração de recursos didáticos. A oportunidade dos alunos externarem suas idéias e experiências, testando modelos explicativos próprios, oferece-lhes a possibilidade de organização e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Esse processo possibilita que a construção e a reconstrução de novos conhecimentos sejam realizadas em um patamar de igualdade entre os alunos e o professor, fazendo com que ambos alcancem *aprendizagens significativas*. Dessa forma, os alunos são motivados e valorizados, como sujeitos participantes do processo de ensino-aprendizagem.

Pesquisas nas áreas de metodologia de ensino e de didática das ciências apontam a necessidade de se repensar os modos de abordagem dos conteúdos escolares, proporcionando ao aluno condições de utilizar diferentes estratégias de aprendizagem (Boruchovitch, 2004). Nesse sentido, o redimensionamento das ações pedagógicas, pautado em novas perspectivas de ensino, primando pela diversificação de metodologias, tem papel significativo na conquista de uma *pedagogia da autonomia*. Portanto, este relato aborda a importância da utilização de jogos simples como recursos educativos, uma vez que esse dispositivo tem como finalidade estreitar relações entre os aspectos lúdicos e cognitivos. Entretanto, para atingir o objetivo da *progressão da aprendizagem*, é necessário o real conhecimento dos fundamentos dos jogos para sua aplicabilidade como potencial recurso metodológico alternativo.

O jogo deve ser apresentado e explorado com os alunos a partir da necessidade de solucionar alguma questão contextualizada, o que exige uma atitude de descentralização de opiniões que proporcione crescimento afetivo e cognitivo dos participantes. O diálogo é um elemento essencial para a soma e a troca de saberes, que, para Paulo Freire, significa “processo de humanização”. Assim, deve-se assumir que os estudantes são sujeitos ativos na construção do conhecimento e que o educador deve ter como pressuposto que ensinar “não é transferir o

conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção e sua construção” (FREIRE, 2004a, p.47).

O educador deve assumir também que “somente o diálogo, que implica um pensar crítico, é capaz, também, de gerá-lo” (Freire, 2004a, p.83). Nesta perspectiva, a questão metodológica se mostra fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois a exposição e/ou narração de conteúdos, por si só, não consegue, de maneira significativa, dialogar com a realidade dos estudantes e “por isto mesmo, tendem a petrificar-se ou fazer algo quase morto” (Freire, 2004 b, p. 57).

Freire (2004) propõe a construção de um material de ensino que dialogue com os estudantes e suas realidades para que esses estudantes apresentem pensamento e aprendizagem autônomos. Este autor defende os pressupostos teóricos de que a *problematização* inicial acerca de determinado conteúdo seja iniciada a partir de saberes socialmente construídos no cotidiano dos estudantes.

A percepção crítica e científica do conhecimento se constrói a partir da reflexão desses saberes de forma organizada, que culmina em um processo de re-significação, ampliação e aplicação do conhecimento científico. Estratégias de ensino pautadas na confecção e aplicabilidade de recursos didáticos podem mostrar aos aprendizes as distorções, limitações e deformações das apresentações bidimensionais de estruturas biológicas ilustradas nos livros didáticos. Essa instrumentação pode ajudar no redimensionamento de práticas educativas que proporcionem o delineamento de um espaço dialógico, de modo a favorecer a construção contínua de ideias para formulação da unidade de pensamento acerca dos objetos de estudo.

Objetivo

Os objetivos neste trabalho foram: construir, fazer o uso e avaliar os efeitos da utilização de jogos como recurso didático em sala de aula, visando à discussão e à reflexão pelo professor e pelos alunos envolvidos. Outro objetivo foi auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos referentes às unidades: a) Botânica, com ênfase no ciclo reprodutivo dos grupos de vegetais; e b) Genética, com ênfase na transferência de características hereditárias humanas, divisão celular, reprodução sexuada e variabilidade genética, considerando aspectos sociais – preconceito.

Relato

Os jogos – “*Brincando com o ciclo reprodutivo de diferentes grupos vegetais*” e “*Simulando a transferência de características hereditárias humanas*” – foram construídos pelos alunos da terceira série do ensino médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, e pela professora de Biologia da referida unidade de ensino.

O desenvolvimento geral do trabalho configurou-se em três momentos:

1. *Escolha dos temas para a confecção dos jogos.*

Esse momento foi realizado a partir de: *leituras*, em grupo, de várias unidades temáticas de livros didáticos do ensino médio; *discussão* sobre as diferentes formas de abordagem e de apresentação de textos didáticos de diversos autores; *percepção crítica* das limitações das apresentações bidimensionais das estruturas biológicas, assim como de esquemas, tabelas e gráficos que porventura complementavam os temas.

2. *Escolha dos materiais utilizados.*

A maioria das peças utilizadas foi composta por materiais reaproveitáveis como sucata e embalagens vazias. Neste processo, levou-se em conta a natureza, a durabilidade e o custo do material além dos cuidados necessários para o manuseio das peças que compunham os jogos.

3. *Construção dos jogos*

3.1. “*Brincando com o ciclo reprodutivo de diferentes grupos vegetais*”.

Foram construídos jogos de diversas modalidades, como quebra-cabeça, “baralho biológico” e tangram (quebra-cabeça chinês), acompanhados de suas respectivas regras. As peças apresentavam diferentes tamanhos, cores, formas, ilustrações completas ou incompletas, acompanhadas ou não de informações pontuais, dicas, marcadores de tempo, prendas, entre outros aspectos que, no conjunto, compunham os jogos. Os jogos produzidos contemplaram tópicos inseridos na unidade do ciclo reprodutivo sexuado de espécies de diferentes grupos vegetais: alface-do-mar (Clorophyta), musgo (Briophyta); samambaia (Pteridophyta); pinheiro (Coniferophyta) e limoeiro (Antophyta). Foram construídos oito jogos diferentes para cada tópico.

Para a confecção desses jogos, foram envolvidos os 160 alunos da terceira série, divididos em grupos de quatro componentes, de modo que cada grupo ficou responsável por um ciclo reprodutivo. A duração do trabalho foi de oito semanas, incluindo o tempo de orientação pela professora e de reuniões, definidas pelos alunos, para o desenvolvimento da tarefa. Os jogos se encontram na escola e os alunos das séries anteriores irão utilizá-los.

3.2. “*Simulando a transmissão de características hereditárias humanas*”.

O objetivo com este jogo é simular como as características genéticas são herdadas pelos seres humanos. Para isso, foram construídos modelos para os gametas masculinos e femininos utilizando-se pequenos potes transparentes. Dentro dos potes foram colocados diversos círculos feitos com material plástico, firme, de cor azul, medindo cerca de 1,0 cm de diâmetro. Cada círculo representava um “alelo” (cada uma das várias formas de um gene). Esses círculos foram recobertos com papel branco contendo, por escrito, as letras correspondentes à característica: Q/q; C^C/C^L; F/f; O^J/O^S; L^G/L^F; A/a; N^L/N^E; X/X, X/Y; X^D/X^d; X^H/X^h; I^A/I^A, I^A/I^A, I^B/I^B; I^A/I^B, I^B/I^A, i/i; R/R, R/r, r/r; M/M, M/N e N/N. As características hereditárias que os alelos representam foram respectivamente: formato do rosto, tipo de cabelo, espessura das sobrancelhas, distância entre os olhos, espessura dos lábios, lóbulo das orelhas, formato do nariz, sexo, daltonismo, hemofilia, e os grupos sanguíneos: ABO, Rh e MN. As características foram listadas na forma de tabela e foram previamente fixadas em mesas onde os grupos iriam trabalhar durante as aulas.

Cada grupo de alunos unia um gameta feminino e um masculino retirados do pote. Com o auxílio de um tabuleiro de madeira, com medidas de 15 cm de largura por 20 cm de altura, elaborou-se uma planilha onde se discriminava o alelo de cada gameta com seus respectivos fenótipos, além de aspectos como dominância, ausência de dominância e codominância.

Após a resolução teórica do fenótipo da “progênie”, cada grupo desenhou o perfil dos indivíduos formados – características fenotípicas – utilizando folhas de papel brancas, lápis de cor, cola e barbante, para montagem de um varal com exposição das figuras “humanas” construídas. O resultado desse perfil se deu a partir da simulação do mecanismo de segregação aleatória e independente dos alelos, representada pelo ato da retirada do par de alelos dos potes pelos participantes durante a tarefa.

Ao final, foram iniciadas discussões mais amplas acerca dessa atividade enfatizando e questionando os postulados de Mendel sobre a segregação independente e aleatória dos alelos de um gene de cromossomos homólogos durante a divisão celular meiótica. Além disso, essa atividade capacitou os alunos para caracterizar alelos como formas diferentes de um mesmo gene e compreender terminologias específicas, como: alelo dominante, alelo recessivo, indivíduo homocigótico, indivíduo heterocigótico, codominância, dominância completa, ausência de dominância, determinação do sexo e ainda algumas síndromes na espécie humana. Nessa etapa, os grupos puderam enriquecer a tarefa, problematizando questões sociais relativas ao preconceito, à marginalização e ao racismo.

Resultados e Discussão

A abordagem metodológica utilizada se apóia na perspectiva da pesquisa qualitativa, uma vez que privilegia o desenvolvimento do processo investigativo, assim como os resultados obtidos

(Minayo, 2000). As atividades (construção dos jogos e o seu uso) foram avaliadas em sala de aula pelos alunos e pela professora. Porém, sentiu-se a necessidade de se elaborar um instrumento simples de avaliação. Por isto, aplicou-se um questionário aberto, de evocação livre, sem identificação, com duas questões, apresentadas nas tabelas 1 e 2, para cada grupo.

Para cada recurso didático utilizado em aula, aplicou-se por duas vezes o mesmo questionário, de modo que os fragmentos das ideias mais comuns fossem agrupados para uma análise ampla. Ao término da dinâmica dos jogos, realizada durante oito aulas de biologia, os grupos responderam e entregaram à professora o questionário em sala de aula. Cada fragmento de resposta vem seguido da porcentagem da representação das ideias comuns, inseridas em uma mesma categoria.

<i>Tabela 1 - Porcentagem de respostas extraídas da primeira questão do questionário aplicado aos alunos da terceira série do ensino médio, ao final da utilização dos dois recursos didáticos. Questão 1 - O que você mais gostou ao realizar tais tarefas propostas pela professora? Justifique sua resposta.</i>	
<i>Ideias apresentadas</i>	<i>Respostas (%)</i>
<i>Aula divertida/diferenciada/interessante</i>	<i>85</i>
<i>Aprende-se mais</i>	<i>80</i>
<i>Ter aula em grupo</i>	<i>75</i>
<i>Demonstrar capacidade</i>	<i>42,5</i>

Fonte: Questionários aplicados.

Notas: Número de questionários respondidos: 40¹

O somatório das porcentagens atribuídas a cada categoria de resposta ultrapassa 100%, uma vez que, mais de uma ideia pode ter sido elaborada por resposta.

O fato de 80% das opiniões emitidas pelos alunos mencionarem a dimensão da aprendizagem sugere que houve valorização da proposta pedagógica aplicada. Por outro lado, nessas declarações pode estar embutido o significado que expressa apenas a sinalização de que o sujeito tem expectativa e desejo pela diversificação dos procedimentos metodológicos.

Pode-se notar nos registros que os jogos didáticos foram percebidos como recursos de incentivo e de interação para maior participação nas aulas. Esse resultado sugere que a

metodologia empregada proporcionou mais autonomia e autoconfiança aos alunos, estimulando-os demonstrar seu potencial enquanto sujeitos capazes de construir novos conhecimentos. Verificou-se, ainda, que são apresentadas aos estudantes poucas oportunidades de participação desta natureza durante o processo de ensino-aprendizagem.

Tabela 2 – Porcentagem² de respostas extraídas da segunda questão do questionário aplicado aos alunos da terceira série do ensino médio, ao final da utilização dos dois recursos didáticos. Questão 2 - Para você, por que foi ou não interessante estudar Biologia da forma proposta?

Ideias apresentadas	Respostas (%)
Foi interessante	90
Aprendeu-se mais	80
Aula incentivadora	80
Aula divertida	75
Interatividade	70
Aula diferente	65
Aula: não enjoa/não chateia	60
Aula exige esforço	60
Entusiasmo	55,5
Tempo reduzido para jogar	25

Fonte: Questionários aplicados.

Notas: Número de questionários respondidos: 40²

Na questão 2 do questionário (tabela 2), 90% dos alunos afirmaram ter sido interessante a utilização dos jogos durante as aulas. Essas opiniões externalizaram o reconhecimento de que atividades aparentemente simples, como as sugeridas, podem apresentar um significativo avanço no aprendizado.

A clareza dos objetivos e a organização da prática são essenciais para o bom desenvolvimento desta atividade, pois garantem o incentivo e a interatividade entre o aprendiz e o mediador. O fato desta estratégia de ensino propiciar a descentralização de opiniões implica também no desenvolvimento de potenciais de expressão de emoções.

O resultado apresentado sugere que uma proposta metodológica que tenha como objetivo central gerar oportunidade aos alunos de se organizarem e, sobretudo de direcionarem

possibilidades de aprendizagem, contribui para a formação integral do indivíduo. O tempo, entretanto, foi apontado como limitante para realização, com sucesso, da tarefa proposta, ainda que em pequena proporção. A realização de um bom trabalho em grupo deve, também, prever a sintonia entre a disponibilidade do tempo e a natureza da proposta metodológica.

Os alunos mostraram-se receptivos quando lhes foi estimulada a troca de informações e experiências sobre os assuntos abordados. Pode-se inferir que os alunos demonstraram desejo de participar e emitir opiniões sobre a condução da prática pedagógica adotada.

Nesta perspectiva, avaliar, modificar as ações educativas, ouvir os alunos e diversificar as metodologias de ensino, dentro das limitações e possibilidades, é uma tarefa desafiadora para o docente que vislumbra um ensino formativo que proporcione mais autonomia, em detrimento ao mero sucesso do indivíduo inserido no contexto escolar. A postura apresentada pelos alunos durante a execução deste trabalho traz à tona a necessidade de uma profunda reflexão e compreensão das novas concepções de uma prática docente que integre verdadeiramente o aluno ao processo de ensino e aprendizagem.

Considerações Finais

A construção e a utilização dos recursos didáticos propostos permitiram aos alunos melhorar a apreensão dos conteúdos apresentados para o estudo. Além disso, possibilitou-lhes entender que nem sempre as terminologias adotadas nas ciências biológicas devem ser vistas como simples memorização.

Este trabalho evidenciou que os alunos podem ser responsáveis pelas suas próprias aprendizagens, em decorrência de suas características enquanto sujeitos idiossincráticos. O trabalho também sinalizou que a educação efetiva só ocorre se sustentada pelo processo de construção coletiva e pela participação e, para tanto, há necessidade de mudanças didáticas. O aluno deixa de ser objeto no processo e passa a construir e reconstruir, sob orientação do professor, novos conceitos. A aquisição de conhecimentos estáveis e organizados passa a se constituir fator educativo que influencia substancialmente na aquisição de novos conceitos.

Após finalizar este trabalho, confirmou-se que “o professor não pode obrigar o aluno a aprender” e “ensinar não é o mesmo que aprender” (BORDENAVE; PEREIRA, 2001, p.58), pois o processo de aprendizagem é desencadeado por várias estratégias, que incluem as motivações intrínsecas e extrínsecas do indivíduo. A experiência vivenciada neste trabalho permitiu ao aluno desenvolver a capacidade de aplicar o aprendido. Essa experiência também tornou possível, através do conteúdo de *Genética*, realizar o exercício da conscientização acerca da miscigenação

da espécie humana e problematizar questões sociais sérias acerca do racismo, do preconceito e da marginalização.

Entende-se que o aluno do ensino médio procura constantemente relações interpessoais para criar laços, estabelecendo seu círculo de relações referenciais, às quais, em determinadas circunstâncias, lhe conferem segurança e credibilidade em suas ações. Sabendo-se que parte significativa do seu tempo é empregada no espaço escolar, entende-se que esse ambiente contribua tanto para seu desenvolvimento cognitivo e afetivo quanto para o exercício da busca de sua autonomia como indivíduo.

Diante das considerações tecidas e dos resultados apresentados, pode-se inferir que na concepção dos alunos, o processo de ensino e de aprendizagem, quando aliado à oportunidade de manusear materiais pedagógicos por eles construídos e à de estreitar relações interpessoais implica em uma forma de “*aprender mais*”. No entanto, salienta-se a não-garantia absoluta de que determinado procedimento metodológico, mesmo executado a contento, efetivamente contribua para a aprendizagem de todos os tipos de conteúdo.

Referências Bibliográficas

Bordenave, J. D.; Pereira, A. M. **Estratégias de ensino–aprendizagem**. Petrópolis: Vozes. 2001.

Borges, M. R. R.; Lima, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, vol. 6, n. 1, 2007.

Braghini, C. R. Mudando o foco do professor para a atividade: novas tecnologias e metodologias no ensino de Biologia. In: VI ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA - EPEB, 1997, São Paulo, São Paulo. **Coletânea**. São Paulo: FEUSP, 1998 p. 182-185.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: SEMT, 2000.

Boruchovitch, E.; Bzuneck, A. J. **Aprendizagem: processos psicológicos e o contexto social na escola**. Petrópolis: Vozes, 2004.

Freire, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 38. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

Minayo, M. C. S. **Pesquisa social**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

Átima Clemente Alves Zuanon. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora de Biologia, Colégio de Aplicação (CAP-COLUNI), Universidade Federal de Viçosa (UFV); Viçosa; Minas Gerais. Mestre em Educação para a Ciência. atimazua@ufv.br

Raphael Hermano Santos Diniz. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Departamento de Microbiologia; Universidade Federal de Viçosa (UFV); Viçosa; Minas Gerais. Doutorando em Microbiologia Agrícola. rphsz.rphsz@gmail.com.

Luiziane Helena do Nascimento. Mestranda em Educação; Faculdade de Educação; Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Juiz de Fora; Minas Gerais. luizianehelena@yahoo.com.br

Formação continuada e prática educativa superando dilemas e desafios da formação inicial e de atuação docente em Química
