



PRODUÇÃO DE KITS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Pabline Almeida Siqueira¹, Fernanda das Graças Silva Marra², Mirley Luciene dos Santos³

¹Graduação em Ciências Biológicas, Bolsista PIBIT/CNPq, Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, pablinealmeidabiologa@hotmail.com

²Graduação em Ciências Biológicas, Bolsista PBIT/UEG, Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis, GO.

³Docente-Orientadora, Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis, GO

INTRODUÇÃO

Apesar dos constantes avanços da ciência e das tecnologias observa-se que o ensino de Ciências ainda permanece, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas com mínima participação dos alunos. A utilização de outras modalidades didáticas tais como: audiovisuais, ferramentas computacionais, práticas no laboratório e na sala de aula, entre outras, quando ocorre, se dá por iniciativas esporádicas de alguns professores (LEPIENSKI; PINHO, s.d.). Dessa forma o trabalho escolar na maioria das vezes, acontece dissociado do cotidiano do aluno e se apresenta ineficiente no objetivo de promover uma educação científica (KRASILCHIK, 2004).

O ensino de Ciências, em sua fundamentação, requer uma relação constante entre a teoria e a prática, entre conhecimento científico e senso comum (KOVALICZN, 1999). Ainda segundo a mesma autora:

[...] estas articulações são de extrema importância, uma vez que a disciplina de Ciências encontra-se subentendida como uma ciência experimental, de comprovação científica, articulada a pressupostos teóricos, e assim, a idéia da realização de experimentos é difundida como uma grande estratégia didática para seu ensino e aprendizagem (KOVALICZN, 1999, p. 2).

A importância da experimentação no ensino de ciências/biologia é praticamente inquestionável (MOREIRA; DINIZ, 2003). Todavia, questiona-se também se as atividades

Pirenópolis – Goiás – Brasil

20 a 22 de outubro de 2015

denominadas “experimentais” têm assumido realmente esse caráter ou são aulas meramente demonstrativas.

Nesse sentido, a atividade experimental que se pretende deve ser desenvolvida a partir de questões investigativas que tenham consonância com aspectos da vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores, realizando-se a verdadeira práxis, com o objetivo de ir além da observação direta das evidências e da manipulação dos materiais de laboratório (BUENO; KOVALICZN, s.d.). Percebe-se, portanto, que a utilização da atividade experimental no ensino de ciências, se bem planejada e contextualizada, contribuirá para o aprendizado dos conteúdos trabalhados de forma significativa para o aluno, devendo incentivar o envolvimento, a interdisciplinaridade, a participação e o trabalho em equipe.

Outra maneira de estabelecer a relação teoria-prática é a utilização de modelos, visto que estes podem oferecer uma forma de conceber o realismo científico sem, no entanto, identificá-los com as formas mais ingênuas, que acabam por propor as teorias científicas como imagens refletidas da realidade (BUENO; KOVALICZN, s.d.).

No campo educacional, a confecção de modelos mais simples é aceitável na medida em que seu principal objetivo é facilitar a compreensão, porém, sujeitando-se a uma fundamentação teórica relevante. Astolfi e Develay (1994, p.103), referindo-se ao uso de modelos, afirmam “o trabalho didático sobre a modelização não se opõe ao trabalho experimental, mas sim o complementa”.

Diante dessas afirmações, o professor de Ciências sente-se seguro ao fazer uso de maquetes, esquemas, gráficos, os quais fortalecem suas explicações teóricas e proporcionam assim, uma melhor compreensão da realidade por parte dos alunos. No entanto, é muito importante que o aluno entenda que modelo é uma representação, um meio aproximativo sobre o qual se pode raciocinar, manipular, observar, mas que não é a realidade (BUENO; KOVALICZN, s.d.).

Entre os maiores desafios para a atualização pretendida no aprendizado de ciência e tecnologia, nos ensinos fundamental e médio, está a formação adequada de professores e a elaboração de materiais instrucionais apropriados (BRASIL, 1999). A falta de recursos, inexistência de laboratórios e/ou equipamentos nas escolas e ainda a falta de tempo têm sido algumas das dificuldades alegadas pelos professores para a utilização de materiais didáticos e experimentação em laboratório (SILVA; ZANON, 2000).

Diante do exposto, elaborou-se um kit incluindo aulas experimentais, modelos



didáticos e um jogo pedagógico para o ensino de ciências na Educação Básica com o objetivo de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e permitir vivências mais significativas e representativas do universo científico no contexto das ciências naturais.

OBJETIVO(S)

Elaborar um kit para o 7º ano do Ensino Fundamental, com um conjunto de experimentos e materiais didáticos que auxiliem os professores da Educação Básica em sua prática docente e despertem nos alunos o interesse pelas ciências.

METODOLOGIA

O presente trabalho faz parte de um projeto guarda-chuva, onde estão sendo elaborados e produzidos kits experimentais, os quais serão aplicados junto a professores e alunos da Educação Básica da Rede Pública de Ensino de Anápolis, GO. Nesse trabalho o público-alvo foram os alunos do 7º ano da Educação Básica. O kit contém propostas desenvolvidas e/ou adaptadas de atividades práticas (aulas experimentais), modelos didáticos e um jogo pedagógico para o tema “Seres Vivos”. Os conteúdos de ciências voltados para essa série escolar foram pesquisados e selecionados de acordo com as diretrizes curriculares nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013) e as diretrizes curriculares de Ciências para a rede municipal de ensino (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2010).

Junto às atividades experimentais, alguns modelos didáticos tridimensionais foram desenvolvidos para complementar e facilitar a compreensão dos conteúdos abordados. Esses modelos foram confeccionados tendo como base a definição de modelo didático proposto por Della Justina e Ferla (2006). No presente relatório não estão sendo apresentados os modelos tridimensionais desenvolvidos em parceria com a bolsista PBIT/UEG Fernanda das Graças Silva Marra, sendo apresentados no relatório final dessa bolsista. Outros modelos de animais invertebrados foram desenvolvidos utilizando-se de massa de modelar (biscuit) e tintas de várias cores. Esses modelos foram utilizados para desenvolver um jogo pedagógico no qual associou-se cartões de papel contendo questões sobre os animais e a visualização da

morfologia do animal mediante o modelo didático.

Os experimentos propostos foram testados no laboratório de Biodiversidade do Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas. Os materiais utilizados estão sendo orçados para a compra e produção dos kits e réplicas. Previamente à doação dos kits para as escolas da Rede Municipal de Ensino de Anápolis, parceiras desse projeto, será ministrado um curso de capacitação aos professores da rede para testar a viabilidade dos mesmos, bem como recolher dos professores críticas e sugestões de aperfeiçoamento.

Os kits foram elaborados não só para serem utilizados em laboratório próprio para tal fim, mas com a possibilidade de serem utilizados também em sala de aula. A abordagem utilizada é a da atividade investigativa, utilizando-se de materiais simples e de baixo custo, tornando possível a reprodução pelas instituições que tenham interesse. Juntamente com o kit foi produzido um roteiro orientador, na forma de cartilha, contendo os procedimentos a serem realizados, objetivos e questões a serem respondidas. O roteiro é ilustrado, apresentando linguagem de fácil acesso, com explicações teóricas para os experimentos a serem realizados. A arte e diagramação do roteiro ainda não foi concluída, mas já está em fase final de elaboração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO (Desenvolvimento)

As atividades experimentais que compõem o kit do 7º ano foram selecionadas utilizando como critérios de seleção: utilização de materiais de fácil acesso, indicação para a série em questão, capacidade de despertar o interesse dos alunos e de revisar o conteúdo trabalhado pelo professor em sala de aula. Sendo assim, selecionamos/adaptamos as seguintes atividades experimentais:

1. A Germinação das Sementes

O objetivo das atividades é observar o efeito do tegumento e da presença de inibidores na germinação de sementes de diferentes espécies vegetais. Espera-se que os alunos verifiquem a existência de um tegumento que reveste a semente, protegendo-a e muitas vezes dificultando ou impedindo a sua germinação, bem como a presença de outros fatores que também podem atuar inibindo a germinação (inibidores de germinação).

Comentários:



Uma das etapas mais difíceis e importantes para a vida de uma planta se refere exatamente ao período em que há a quebra da dormência da semente e esta inicia seu desenvolvimento. Seria algo semelhante para nós ao período gestacional, uma vez que se necessita de cuidados e condições especiais. Assim, plantas como angiospermas e gimnospermas, desenvolveram evolutivamente um complexo sistema que as permitem ter um grande potencial de sucesso no processo germinativo de suas sementes.

As sementes necessitam de condições propícias para quebrar o estágio de repouso e iniciar sua germinação. A maioria das plantas necessita basicamente de água para iniciar este processo, entretanto, além da água existem outros fatores que influenciam no início da germinação, como a quantidade de luz e oxigênio e a temperatura local (RAVEN et al., 2001).

Com a absorção de água, processo fisiológico conhecido como embebição, a semente passa a realizar sua atividade metabólica, o que permitirá o seu desenvolvimento. A primeira etapa após a embebição é a ruptura do tegumento que a protege, permitindo a passagem do oxigênio, necessário para a respiração do embrião.

Práticas propostas:

Prática nº 1: Tegumento das sementes. Serão disponibilizadas sementes de diferentes espécies vegetais (milho, feijão, flamboyant, girassol) que passarão por diferentes tratamentos (água fervente, ácido sulfúrico, escarificação (lixa de papel) e grupo controle). As sementes serão colocadas sobre papel absorvente para secar. Usando caneta pilot, identificar as quatro placas de Petri com os diferentes tratamentos e controle. Essas placas deverão ser forradas com papel filtro. Utilizar um lápis para dividir o papel em quatro quadrantes e umedecer o papel com água, tomando o cuidado de não encharcar. Distribuir duas sementes de cada espécie em cada quadrante da placa.

O objetivo é testar o tratamento mais eficiente para romper o tegumento da semente, sem danificar o embrião e com isso promover a germinação. Todos os procedimentos, materiais utilizados, comentários, sugestões de leitura, questões sobre as observações do experimento serão descritos no roteiro que acompanhará o kit.

Prática nº 2: Inibidores de Germinação. Será solicitado ao professor que leve um fruto

de mamão. Os alunos serão orientados a retirar o arilo das sementes do mamão com auxílio de peneira fina. Serão montadas soluções do suco do arilo com água em porcentagens de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de concentração. Essas diferentes diluições serão utilizadas para umedecer papel filtro em placas de Petri sobre as quais serão depositadas sementes de alface. Os alunos deverão acompanhar o percentual de germinação das sementes ao longo de uma semana. Os alunos serão orientados a fazer observações, registros, fotografias. Deverão elaborar uma hipótese que explique o observado.

2. As Plantas e a Luz Solar

Atividade experimental que objetiva que o aluno verifique a presença das clorofilas (pigmento verde) nas plantas, bem como relacione a luz com o processo formativo das plantas e o fototropismo.

Comentários:

A fonte de energia da qual as plantas dependem é a luz. A luz será utilizada não somente no processo de fotossíntese e no fototropismo, mas também no crescimento das plantas. Assim, todos os efeitos formativos da luz são chamados de fotomorfogênese (FERRI, 1986).

Prática nº 1: Efeito da luz no crescimento da Plântula: com este experimento, pretende-se que os alunos percebam as diferenças entre as plantas que recebem a luz solar e as que estão privadas dessa luz. Os alunos receberão sementes de feijão e serão orientados a plantá-los em copos plásticos sobre algodão umedecido. Eles deverão anotar as observações realizadas durante alguns dias sobre o aspecto das plantas, sobretudo coloração. Após alguns dias as plântulas de feijão deverão ser colocadas em caixas de sapato previamente preparadas. As caixas deverão ser: a) uma totalmente fechada; b) outra com um círculo na lateral, a fim de evidenciar o fototropismo; e c) outra totalmente aberta. Após uma semana, os alunos deverão abrir as caixas fechadas e observar os fatos ocorridos.

Prática nº 2: Cromatografia de pigmentos. Folhas de diferentes cores: verdes e outras coloridas serão utilizadas para que os alunos extraiam os pigmentos em álcool e depois utilizem papel filtro para a separação dos diferentes pigmentos, entre eles a clorofila.

3. Os Fungos: esses admiráveis seres



O objetivo dos experimentos é observar a presença dos fungos em nosso meio, mesmo quando se encontram na forma de esporos de resistência. Diferentes meios nutritivos serão favoráveis a proliferação dos fungos microscópicos. Outro objetivo é verificar a eficácia da geladeira (baixas temperaturas) na conservação dos alimentos, evitando assim a proliferação de fungos. Outros fungos (os macroscópicos) também poderão ser observados (estruturas reprodutivas), em uma sucessão de espécies presentes em esterco de equinos.

Comentários:

Como a micobiota é muito rica não tem como estimar quais colônias de fungos estarão presentes, e para uma investigação detalhada seria preciso o microscópio óptico. Assim, o objetivo é apenas observar a presença de diferentes espécies de fungos no ambiente. Espera-se que as placas de Petri que ficaram fora da geladeira apresentem fungos, enquanto as guardadas na geladeira, não.

Prática nº 1: Os alunos serão orientados a colocar diferentes alimentos (banana, carne, iogurte) em béqueres, fazendo réplicas e cobrindo tudo com papel insulfilm. Uma das réplicas será colocada na geladeira e a outra em temperatura ambiente. Serão feitas observações periódicas e registro do observado.

Prática nº 2: Os alunos serão orientados a preparar gelatina sem sabor e colocar em placas de Petri, aguardando até que resfrie. Essas placas deverão ser expostas por 5 minutos em locais diferentes da escola (lanchonete, cantina, banheiro, sala dos professores, sala-de-aula) e novamente tampadas. Deverão ser acondicionadas em local para que sejam acompanhadas periodicamente. Observações e registros serão feitos. O professor deverá promover um debate sobre o observado nas placas.

No roteiro também será sugerida a realização de esfregasso com auxílio de cotonete e adição do material na placa de Petri. Outra sugestão é a observação do desenvolvimento de estruturas reprodutivas de fungos macroscópicos em esterco de equino. O esterco fresco pode ser colocado em recipiente transparente onde será umidificado periodicamente para a observação da sucessão de espécies de fungos que se desenvolvem nesse substrato.

Além do kit de atividades experimentais, foi desenvolvido um jogo pedagógico em parceria com professores e bolsistas PIBID-Biologia da Unidade de Palmeiras de Goiás, sob a supervisão da colaboradora do projeto guarda-chuva, a professora dra. Sabrina do Couto de Miranda. O jogo inclui cartas e modelos didáticos de animais invertebrados.

4. Jogo Pedagógico: Zoologia dos Invertebrados

O jogo foi desenvolvido para auxiliar no ensino/revisão dos conteúdos de zoologia dos invertebrados. O que se objetiva com essa atividade é que ao participar do jogo/dinâmica o aluno tenha mais facilidade em significar os conteúdos de difícil assimilação. Para atingir esse objetivo o jogo ocorre por meio de dicas referentes à morfologia, hábitos, reprodução e habitats dos referidos animais, citando-se também os filos. O jogo conta com questões de zoologia dos invertebrados. Para começar o jogo, a sala deve ser dividida em dois grupos, A e B, onde cada grupo deve eleger um representante, que terá de responder as dicas dadas pelo orientador do jogo. O representante poderá consultar os colegas integrantes do grupo, quando não souber a resposta. Se ninguém do grupo souber a resposta correta até a terceira dica, será dada a oportunidade ao grupo oposto responder, se esse grupo oposto responder a questão será somado os pontos correspondentes à metade do valor de cada questão respondida do grupo oposto (porque todas as dicas já foram dadas ao primeiro grupo). Os grupos devem eleger um auxiliar que ajudará o orientador a anotar os pontos obtidos de cada turma (o auxiliar não pertence a nenhum dos grupos, é neutro).

Cada grupo terá três dicas referentes ao animal em questão. Após a resposta dada, será a vez do outro grupo responder. Ao final de cada resposta, certa/ou não o representante do grupo abrirá a caixa surpresa, onde observará o modelo em biscoito do animal em questão, confirmando ou, não a resposta dada (Figura 1). O jogo apresenta quatorze (14) questões, duas (02) de cada filo, uma para cada grupo (A e B), duas (02) caixas com questão surpresa, (A e B), que conterá as dicas impressas em fichas e, no final da ficha terá a resposta das questões.



Figura 1 – Modelos em biscoito dos invertebrados e as cartas com perguntas e dicas do jogo.

Os kits produzidos poderão ser apresentados como um recurso didático auxiliando na prática dos professores de forma a incentivá-los a desenvolverem atividades de investigação científica como uma proposta de ensino de Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de atividades experimentais no ensino de Ciências tem sido alvo de muita discussão, pois entende-se ser essa uma metodologia alternativa ao modo tradicional de ensino e ainda de aproximar os alunos do universo científico. Sendo assim, nossa proposta foi contribuir com a produção de material de apoio para o ensino de Ciências que possa ser utilizado nas salas de aula por professores do Ensino Fundamental no município de Anápolis.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do CNPq pela concessão da Bolsa e ao CNPq pelo fomento do projeto de pesquisa aprovado com apoio financeiro na Chamada MCTI/CNPq/SECIS N ° 90/2013 - Difusão e Popularização da Ciência. Às bolsistas licenciandas, professora supervisora e coordenador de área do Programa PIBID-BIOLOGIA Palmeiras de Goiás pela parceria no projeto e auxílio na

Pirenópolis – Goiás – Brasil

20 a 22 de outubro de 2015

elaboração do jogo pedagógico.

REFERÊNCIAS

- ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M.A. **A didática das ciências**. São Paulo: Papirus, 1994.
- BUENO, R.S.M.; KOVALICZN, R.A. O ensino de Ciências e as dificuldades das atividades experimentais. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino médio: Parte 3 – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 58p. 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.
- DELLA JUSTINA, L.A.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**. v. 10, n. 2, p. 35-40. 2006.
- FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**. v.2, 2. ed. São Paulo: EPU. 1986.
- KOVALICZN, R.A. **O professor de Ciências e de Biologia frente as parasitoses comuns em escolares**. Dissertação. Mestrado em Educação. UEPG, 1999.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- LEPIENSKI, L.M.; PINHO, K.E.P. Recursos didáticos no ensino de Biologia e Ciências. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.
- MOREIRA, M.L.; DINIZ, R.E.S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. **In: Universidade Estadual Paulista – PrG (Org.). Núcleos de Ensino**. São Paulo: Editora da UNESP, v.1, p. 295-305, 2003.
- PREFEITURA DE ANÁPOLIS, Secretaria Municipal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Direcionamento Curricular 2010**. Anápolis, 2010. 57p.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 6º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan. 2001
- SILVA, L.H. de A.; ZANON, L.B. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. São Paulo: UNIMEP. 2000.