

Educação Ambiental: Educação Ambiental no Ensino Médio de Biologia

Ísis Samara Ruchel
Pasquali¹

Jader Tomazetti da
Cunha²

Jacsson Massing²

Alexandre de Melo
Abicht²

isis.bio@oi.com.br

grapiamarmadeiras@terra.com.br

jacsson@vigitech.com.br

alex.abicht@gmail.com

1 Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), PPGEP – Santa Maria, RS, Brasil

2 Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Curso de Administração, Campus Santa Maria – Santa Maria, RS, Brasil

RESUMO

Partindo-se da certeza de que aulas exclusivamente teóricas são insuficientes para um bom aprendizado do conteúdo de Biologia do ensino médio e, de que, entre muitas técnicas que complementam tais aulas, a atividade prática, se bem trabalhada, é uma das melhores formas de se complementar a teoria, mas que, tais atividades não podem ser adotadas por muitas escolas devido ao custo elevado dos materiais e a falta de laboratórios, o presente estudo se propôs a buscar materiais alternativos de baixo custo, como os descartáveis, que pudessem substituir os materiais caros de laboratório (Beckers, pipetas, etc.), proporcionar com a valorização dos resíduos, através da reutilização de materiais, o desenvolvimento de uma educação ambiental na escola e, assim, explorar a importância de uma aula atualizada e dinâmica frente ao aprendizado do aluno. Também se propôs a mostrar que a maioria das atividades pode ser desenvolvida na própria sala de aula, provando que é possível adotar aulas práticas e dinâmicas em qualquer escola, com qualquer estrutura econômica.

Palavras-chave: 1. Educação. 2. Ambiental. 3. Biologia. 4. Escola.

1. INTRODUÇÃO

Todo conhecimento humano é formado por habilidades mentais que se desenvolvem com a aprendizagem, sendo uma delas o pensamento retentivo, caracterizado pela memorização, o qual, no ambiente escolar, depende diretamente do professor e da forma como aborda sua aula, pois depende da ação conjunta do que se aprende através da prática, das informações teóricas e das emoções vividas ao longo da vida, para se desenvolver. Portanto, para que haja a formação do conhecimento dos educandos em fase escolar, a escola deve oferecer aulas dinâmicas e atualizadas, que permitam a ação simultânea desses três fatores: teoria, prática e pré-concepções.

Dentre as mais variadas metodologias dinâmicas de ensino, as atividades práticas, se trabalhadas paralelamente a teoria, sob os três momentos pedagógicos (questionamento inicial – conhecimento das pré-concepções, desenvolvimento da atividade e teoria e avaliação da atividade), são eficazes em relação à dinâmica e a formação e retenção do conhecimento, mas, apesar de se conhecer sua eficiência, poucos professores as adotam por, muitas vezes, necessitar de local específico (laboratório) e/ou de equipamento caro, o que para muitas escolas é inviável.

Sobre esses vários aspectos, este trabalho busca estimular a aplicação de aulas teórico-práticas através da substituição dos materiais de alto custo, exigidos por muitas práticas, por

materiais alternativos, como os descartáveis, o que não necessita de local específico para a aplicação das atividades (podendo desenvolvê-las na sala de aula), possibilitando assim, a adoção de uma metodologia dinâmica e atual por qualquer escolas, de qualquer nível econômico.

O projeto visa a disciplina de biologia do ensino médio, por ser a fase escolar que menos apresenta atividades práticas, fase a qual possui muitos conflitos intelectuais e, portanto, a qual mais necessita de uma metodologia que comprove suas suposições, dúvidas teóricas.

2.METODOLOGIA

O presente trabalho baseia-se em encontrar e modificar atividades práticas do ensino médio, para que se adequem às aulas dinâmicas, desenvolvidas simultaneamente a teoria e que busquem partir das informações que os alunos já possuem sobre o tema a ser abordado, utilizando materiais reciclados e/ou de baixo custo.

2.1 MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais utilizados na produção deste trabalho foram materiais bibliográficos para estudo e pesquisa, no levantamento de dados e desenvolvimento de aulas, e materiais alternativos de baixo custo – basicamente resíduos sólidos descartáveis/recicláveis – para testagem das atividades após substituição dos materiais originais, e para a construção dos kits contendo todo material a ser utilizado por cada atividades.

Os resíduos anteriormente citados são: copos, potes, talheres e pratinhos plásticos descartáveis, canudos, barbante, vidros de conservas, de café, de maionese, etc.

2.2 PROCEDIMENTO SEGUIDO

A metodologia utilizada constou de 6 etapas:

A primeira etapa foi realizada através da revisão de um trabalho iniciado pela antiga equipe de biologia do Setor de Ensino de Biologia, do Núcleo de Educação em Ciências (NEC), do Centro de Educação, da UFSM (da qual a autora deste trabalho fazia parte). Essa revisão proporcionou o primeiro levantamento de dados que foi uma lista de atividades práticas já testadas como material alternativo.

A partir dessa revisão foi realizada a segunda etapa, que consistiu em uma nova seleção de atividades que fossem aprovadas pelos seguintes critérios de avaliação:

Aulas teórico-práticas que pudessem ser desenvolvidas:

- em sala de aula;
- no tempo regulamentar de 1 (um) a 2 (dois) períodos de 45 min cada ou que possa ficar exposto em sala de aula para observações contínuas;

Esse novo levantamento de atividades, teve o objetivo de atualizar os dados já adquiridos.

A terceira etapa foi realizada através da testagem das novas atividades com a substituição dos materiais, selecionando aquelas que não apresentaram alteração do resultado proposto.

As atividades aprovadas em todas as etapas anteriores foram reescritas na forma de um plano de aula teórico-prática, seguindo os três momentos pedagógicos e o pensamento construtivista, dando sugestões de questões, geradora e de avaliação para ser aplicado em escolas.

Ainda, como uma quinta etapa, foram construídos Kits sobre algumas atividades, para servirem de auxílio e incentivo à adoção de práticas para interessados da biologia ou outra

área. O kit consta de todo material que deverá ser utilizado, para cada atividade, em turmas de 35 alunos (Kits com os materiais substitutos).

O Curso de Especialização em Educação Ambiental da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), que oportunizou a execução e conclusão deste trabalho, também proporcionou a atualização do projeto, ao vincular a filosofia e a metodologia da Educação Ambiental à idéia inicial, o que deixou o projeto ainda mais abrangente e interessante de ser aplicado.

3. DESENVOLVIMENTO

O papel do professor é preparar os jovens para ingressar na sociedade de forma a ter plenas condições de enfrentar os desafios e poder superá-los. Segundo Paulo R. Souza, Ex-Ministro da Educação e Desporto, em carta introdutória ao professor no PCN – Ciências (1997), diz que o professor deve ter um esforço diário de fazer com que os alunos “dominem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel em nossa sociedade”. Sendo que o propósito do Ministério da Educação e do Desporto (MEC), ao consolidar os PCNs, é “apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres” (BRASIL-MEC-PCN-Ciências, 1997, ao professor).

A participação do aluno desde a abordagem do tema – estimulando a explanação de suas pré-concepções–, no desenvolvimento do assunto e suas conclusões, é muito importante, mas pouco utilizado e o que vimos neste caso é que o aluno geralmente perde o interesse pela aula, fica mais disperso, fazendo com que ocorra lacunas no seu aprendizado. Estas atitudes e conseqüências são facilmente encontradas em aulas desenvolvidas apenas com explicações teóricas, pois não oportunizam a formação concreta do pensamento retentivo, enquanto parte do aprendizado. Portanto, o professor deve ter o bom senso e a preocupação de apresentar uma metodologia interessante, que permita as várias etapas de formação do conhecimento e não somente desenvolver a aula para cumprir o calendário escolar.

Existem várias atividades que podem complementar uma metodologia exclusivamente teórica, permitindo tornar o ensino mais atraente e produtivo em relação aluno-aprendizagem, mas dentre elas, as aulas práticas, se bem trabalhadas, possivelmente são as mais completas e mais interessantes formas de desenvolver o ensino de forma dinâmica e com a ação direta do aluno, principalmente em disciplinas científico/experimentais, como a biologia. Através da prática, o aluno tem a oportunidade de manipular simulações de experimentos, o que lhe permite uma visão mais concreta do que está sendo estudado, formando, assim, o conhecimento duradouro, difícil de ser esquecido.

Muitos docentes têm interesse em adotar aulas alternativas, mas batem de frente com a dificuldade financeira em que se encontram muitas escolas, principalmente estaduais e municipais, o que dificulta a aplicação de qualquer atividade que extrapole o quadro negro e o giz. Na maioria das vezes, tais escolas, não podem adquirir materiais de laboratório exigidos por muitas atividades, ou sequer possuem um laboratório.

Pensando nessa problemática, em 2003, durante o curso de Especialização em Educação Ambiental, ao se perceber que os problemas no ensino de biologia só se agravaram, devido, em muito, à não atualização da abordagem das aulas, houve a oportunidade de retomar um projeto de graduação (foi abandonado na época), que previa solucionar tais problemas, basicamente, através da substituição de materiais de laboratório com custo elevado (das atividades práticas encontradas na bibliografia), por materiais de baixo custo, como descartáveis e recicláveis.

O Curso de Especialização também proporcionou um desenvolvimento melhor e mais atualizado do projeto, devido à inclusão da educação ambiental à idéia da utilização de materiais alternativos, o que permite que a escola possa trabalhar melhor, assuntos como

ecologia, preservação, higiene, etc., levando a formação de uma consciência ecologicamente correta em seus alunos, formando novas condutas e atitudes necessárias e urgentes a todo planeta.

O presente trabalho objetiva o estímulo à adoção de aulas mais dinâmicas como as teórico-práticas pelas escolas de ensino médio através da substituição de materiais de custo elevado, cobrado pela maioria das atividades práticas, por materiais alternativos e baratos, incentivando principalmente a reutilização de materiais descartáveis.

Objetiva, ainda, reescrever as atividades selecionadas de forma que fiquem de acordo com os seguintes itens:

1. Ensino médio: atividades relacionadas ao primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio normal.

2. Aulas teórico-práticas: as aulas práticas deverão ser desenvolvidas juntamente com a teórica, de forma que uma complemente a outra;

3. Sala de aula: aulas teórico-práticas podem ser desenvolvidas em sala de aula, sem a necessidade de um local específico (como laboratório);

4. Tempo de realização: no mínimo um e no máximo dois períodos de 45 minutos cada – salvo atividades que possam ficar expostas em sala de aula, para observação a longo prazo;

5. Materiais alternativos de baixo custo: os materiais de laboratório, como Becker, pipeta, proveta, caros e portanto de difícil acesso pelas escolas, são substituídos por materiais alternativos como canudinhos de refrigerante, potes, garrafas e talheres de plástico, entre outros de baixo custo, sem alteração do resultado;

6. Metodologia de ensino: as aulas devem ser desenvolvidas, preferencialmente, seguindo os três momentos pedagógicos, para estimular a participação do aluno; e seguindo o pensamento construtivista, partindo da visão que o aluno já possui sobre o assunto;

7. Papel do professor: O professor, ainda, deverá exercer um papel de orientador/motivador deixando que o aluno, ou o grupo de trabalho, faça suas sugestões e atinja a compreensão, sem seguir uma “receita de bolo”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS

Ao testar as atividades com material alternativo, obteve-se um resultado excelente, pois se pôde confirmar que é possível substituir a maioria, pois não há como substituir o microscópio e reagentes, como alguns utilizados para o exame de tipagem sanguínea (com aglutinogênios anti-A e anti-B) e vidrarias que devem ser aquecidas, dos materiais exigidos pelas atividades práticas encontradas na bibliografia escolar, possibilitando assim, a adoção dessa metodologia por escolas com qualquer nível econômico.

A seguir, alguns dos materiais substituídos:

Material Original	Material Alternativo
- Becker ou Erlenmeyer	➔ Potes de iogurte ou PETs
- Frasco lavador	➔ Mini-PET com furinho na tampa
- Funil de vidro	Funil de plástico ou parte superior das garrafas de PET
- Pinça de laboratório	➔ Pinça de farmácia
- Pipeta	➔ Conta-gotas ou canudinho
- Placa de Petri	Pratinho plástico, tampa de vidro ou fundo de pote de margarina
- Proveta ou cilindro graduado	➔ Seringas
- Vareta de vidro	➔ Colher de metal ou plástico

Outros materiais podem ser utilizados, como: pratinhos e copos descartáveis, pregador de roupa, bandejas de isopor (que vem com os frios comprados em supermercado), vidros de conserva, de maionese, de café, potes de manteiga, alfinetes, restos de cartolina, entre outros.

Importante: como pode-se notar, pela qualidade dos materiais alternativos, estes não podem ir ao fogo, por isso, só poderão substituir os materiais de laboratório, quando a atividade não exigir tal execução (aquecimento de líquidos para diluição ou evaporação, entre outros). Portanto, deve-se ter cuidado, pois nem sempre é possível substituir os materiais originais.

4.2 DESENVOLVIMENTO DAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA

Utilizar-se-á a atividade prática denominada “Transfusões Sangüíneas”, como exemplo, para expor a organização da atividade e as etapas sugeridas segundo os três momentos pedagógicos. Tal atividade refere-se ao assunto sobre “alelos múltiplos” alusivo ao conteúdo de genética.

Para aplicação desta aula teórico-prática, o professor deve preparar com antecedência todo o material (está explicado na atividade descrita a seguir) e recomenda-se que seja desenvolvida em dois períodos escolares de no mínimo 30min cada. Esta atividade, sem dúvida, esclarecerá o assunto fazendo com que o aluno memorize e aprenda sobre esse contexto tão importante para sua vida.

Assim segue:

TRANSFUSÕES SANGÜÍNEAS

I. Introdução (para o professor):

Na transfusão de sangue de uma pessoa para outra, apenas alguns tipos sanguíneos podem doar para outros, isto é, nem todos os tipos de sangue podem se misturar no corpo de uma pessoa. Vejamos por que ocorre isso.

II. Objetivo:

Identificar os grupos sangüíneos e determinar as diversas possibilidades de transfusão de sangue no sistema ABO¹, através da manipulação de peças referentes a quebra-cabeça.

III. Material:

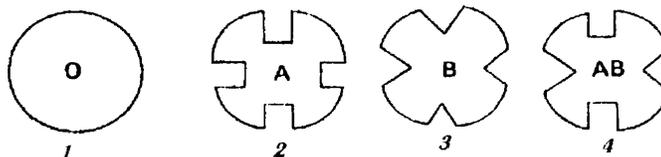
- Cartão espesso colorido ou isopor com espessura mínima de 1cm.
- Tesoura ou estilete (dependendo do material anterior)
- Caneta hidrocor
- Régua
- Compasso

IV. Procedimento: (Figura 1).

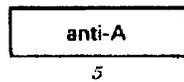
- Confecção do material:

- 10 (dez) peças de 7 a 8 cm de diâmetro de cada uma das figuras 1, 2, 3 e 4, para cada grupo de alunos (aconselha-se grupo de no máximo 5 alunos).

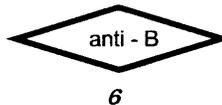
¹ Sistema da tipagem



- 20 (vinte) peças iguais à figura 5, para cada grupo de alunos.



- 20 (vinte) peças iguais à figura 6, para cada grupo de alunos.



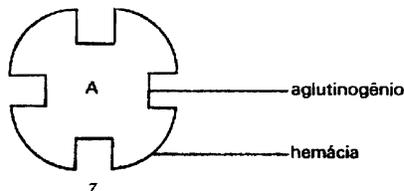
Nota: As peças, representadas pelas figuras 5 e 6, deverão possuir um tamanho que possam ser encaixadas nos recortes (aglutinogênios) das figuras 2, 3 e 4.

V. Questão Geradora:

O que é uma transfusão de sangue? Você acha que qualquer pessoa pode doar seu sangue para qualquer outra pessoa?

VI. Execução da atividade:

- Formar grupos de 5 alunos.
- Distribuir à cada grupo o material.
- Explicar que as peças de cada uma das figuras 1, 2, 3 e 4, representam as hemáceas com seus respectivos aglutinogênios, que estão simbolizados pelos diferentes recortes junto à superfície das mesmas.



E que as peças de cada uma das figuras 5 e 6 representam os **anticorpos**, que se encontram no plasma (parte líquida) do sangue.

- Solicitar aos alunos que separem sobre suas mesas as hemáceas, formando conjuntos de peças iguais, segundo o tipo de aglutinogênio que possuem.
- Separar as peças 5 e 6, os anticorpos, segundo suas respectivas formas (tipos: anti-A e anti-B).
- Deixar que os alunos formem, sozinhos, grupos de anticorpos que encaixam nas hemácias e grupos de anticorpos que não se encaixam nas hemácias. Deixar que eles anotem e percebam as diferenças de cada grupo (mesmo ainda sem entender bem o porquê).
- Neste ponto explicar que: **Quando peças se encaixam (aglutinogênio + anticorpo) formam-se grumos, aglutinação das hemáceas.** (Figuras 2, 3 e 4). **A aglutinação sangüínea poderá interromper a circulação em determinados vasos, provocando: derrames, enfartes etc., por isso, em cada tipo sanguíneo só existe antígeno que não vá**

aglutinar o próprio sangue e que em uma transfusão não pode ocorrer o risco de haver aglutinação no sangue do receptor, etc.

- Solicitar, agora, que os alunos formem grupos de hemácias e anticorpos de forma que não se encaixem, explicando que é para que **não ocorra aglutinação**, estes serão os tipos de sangue. (Figuras 5, 6, 7 e 8).

- Fazer com que eles preencham o quadro 1 (abaixo): tipos de sangue do sistema ABO, de acordo com o que eles aprenderam, a partir da constituição destes novos conjuntos formados pelo grupo.

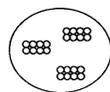
Quadro 1 – Tipos Sanguíneos do sistema ABO com seus respectivos aglutinogênios e anticorpos.

<i>Tipo de Sangue</i>	<i>Hemácias com Aglutinogênio</i>	<i>Plasma com Anticorpos</i>
A		
B		
AB		
O		

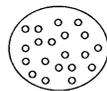
Questões de análise dos dados:

1. Um indivíduo que possui na superfície de suas hemácias aglutinogênio A, a que grupo sanguíneo pertence?
2. Uma pessoa que possui, na superfície de suas hemáceas, o aglutinogênio A e B, pertence a que grupo sanguíneo?
3. Uma pessoa que não possui aglutinogênios, pertence a que grupo sanguíneo?
4. Com base nos questionamentos anteriores, qual o critério utilizado para se classificar os tipos de sangue, quanto ao sistema ABO?
5. Sangue de tipo B possui que tipo(s) de anticorpo(s)? Justifique sua resposta.
6. Em uma transfusão sanguínea, deve-se ter cuidado para que as hemácias do doador não aglutinem quando da sua entrada no sistema circulatório do receptor. A partir disso pergunta-se:
 - O que você acha mais importante considerar no sangue de um doador, seus aglutinogênios ou seus anticorpos? Por quê?
 - O que é mais importante, levar em consideração, no sangue de um receptor, seus aglutinogênios ou seus anticorpos? Por quê?
7. Através das peças, determinar quais as alternativas possíveis de transfusão. Após, preencher o quadro 2, usando a simbologia contida na legenda.

GRUPO SANGÜÍNEO				
DOADOR	RECEPTOR			
	A	B	AB	O
A				
B				
AB				
O				



Legenda:
Presença de aglutinação.
Reação positiva.



Ausência de aglutinação.
Reação negativa

8. O que se entende pelos termos doador e receptor universal?

OBS: É importante levar em consideração que, as explanações teóricas devem ser desenvolvidas paralelamente ao avanço da atividade prática, de acordo com a agilidade de raciocínio dos alunos.

5. CONCLUSÃO

Através da fundamentação teórica, dos resultados das testagens ao substituir os materiais e de observação de professor sobre o método sugerido, pode-se concluir que os objetivos propostos foram alcançados.

Em material bibliográfico, foram encontradas várias atividades práticas referentes aos assuntos dos três anos do ensino médio, sendo estas mais presentes em bibliografia mais atualizada. Nestas, ainda, foram encontradas algumas atividades já contendo materiais baratos, portanto, são atividades que estão acessíveis a qualquer um.

Ainda, ao se testar a substituição dos materiais nas atividades escolhidas obteve-se uma grande variedade de materiais de baixo custo que puderam ser utilizados para substituir os de laboratório, sendo as garrafas PET, conta-gotas, canudinho, pratinho e copo plástico, tampa de vidros, pote de margarina e iogurte, colher de metal ou plástico, entre outros. Esses materiais exerceram, na maioria das vezes, o mesmo papel do material original, barateando muito o custo de aplicação de tais práticas; com algumas exceções, como o microscópio, reagentes químicos e equipamento que são aquecidos, pois sua substituição altera o resultado desejado.

As atividades que não sofreram alteração foram reescritas seguindo os três momentos pedagógicos e o pensamento construtivista, com sugestões de pergunta geradora e de avaliação, o que proporcionará um melhor desenvolvimento das atividades, auxiliando, portanto, o professor a conduzir uma boa metodologia de ensino.

Ainda, pode-se trabalhar com aulas teórico-práticas em sala de aula, sem precisar de um laboratório para tal, o que ajuda em muito a adoção dessa metodologia, sem acarretar mais custos. Mostrando que é possível aplicar atividades práticas em qualquer escola, com qualquer situação financeira.

Mas, pode-se ainda perceber que, não basta apenas dar aulas práticas. Para que sejam realmente produtivas, o professor deve ter alguns cuidados:

- sempre vincular a prática à teoria (aula teórico-prática), nunca aplicá-la como atividade extra e isolada do conteúdo;

- gerar curiosidade e motivação no aluno logo no início da aula, partindo de perguntas que incitem o aluno a falar sobre o que ele conhece ou imagina do assunto que vai ser

abordado – isto permite que ele situe seus pensamentos e compreenda melhor o que está sendo ensinado de novo (construtivismo);

- cumprir o papel de orientador, desenvolvendo a aula de acordo com a agilidade do aluno, nunca dar as respostas prontas e nem passar para a etapa seguinte sem o aluno compreender a anterior (não seguir a atividade como se fosse uma receita de bolo).

Este trabalho pretende ter uma continuação, de forma que mais atividades sejam selecionadas e possam integrar um catálogo que fique a disposição de qualquer interessado.

Mas, um dado muito preocupante foi levantado através de conversas durante a execução do projeto, que foi a dificuldade de muitos professores em querer mudar a tática de desenvolvimento de suas aulas. Uma boa parte deles possui mais de um emprego ou atua em mais de uma escola, o que não lhes permite muito tempo para realizar atividades que são muitas vezes consideradas “extras”, e outra parte infelizmente se acomodou, utiliza um mesmo caderno amarelado pelo tempo, o qual contém seus planos de aula, que passam de ano em ano, com o mínimo de modificação, de atualização. Referente a isso sugere-se o seguinte:

Sugestões:

1. Em primeiro lugar, o professor e a escola têm que ter mais vontade de mudar, de melhorar. Com alguma criatividade, poucos recursos e sem despende de muito tempo, é possível desenvolver aulas mais dinâmicas e até divertidas para seus alunos, isto, além de ajudá-los a compreender melhor o assunto e aprender. E, ainda, possibilita ao professor o desenvolvimento de aulas mais produtivas, o que lhe trará mais prazer no que faz, por estar exercendo tudo a seu alcance para cumprir da melhor forma sua responsabilidade em quanto profissional.

2. O professor deve preparar o material necessário para desenvolver uma atividade prática antes de iniciar tal atividade, esse material é o Kit. Depois, esse kit pode ficar a disposição na escola para que possa ser utilizado por mais professores e mais vezes; aliás, vários professores podem construir os kits juntos e incentivar professores de outras áreas do ensino.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é pontual, mas visa dar subsídios para que os professores possam adotar aulas alternativas para incrementar e melhorar a relação ensino-aprendizagem de sua escola; assim, realizou-se este, na certeza de que será de grande valia para professores do ensino médio e alunos de graduação que tenham o conhecimento do quão é importante uma aula prática de biologia para o aprendizado do aluno. Além de que, o uso de materiais alternativos – com copos e canudos descartáveis, vidros de conservas, garrafas PET, entre outros – gera a visão de importância da reutilização de materiais que normalmente vão para o lixo, aumentando a valoração dos resíduos sólidos e, conseqüentemente, a proteção ao meio ambiente.

7. REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. Conhecimento Formal, Experimentação e Estudo Ambiental. [São Paulo]. Ciência & Ensino, p.10-15, (3) dez., 1997.

AGUIAR Jr., Orlando. O Papel do Construtivismo na Pesquisa em Ensino de Ciências. Investigações em Ensino de Ciências. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v.3, n.2, Ago., 1998. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/>> Acesso em: 30 mar. 2004.

AXT, Rolando. O papel da experimentação no ensino de ciências. Tópicos em ensino de ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991, p. 79-90.

B. TÉC. PROCIRS. Jogo das transfusões sanguíneas. Porto Alegre, v.1, n.1, p. 24-28., Jan./Jun., 1988.

BERNAL, J. M. & JAÉN, M. Las actividades de laboratorio y de campo en la enseñanza de las ciencias naturales: un problema persistente. In: Didáctica de La Biología y de La Geología. Universidad de Murcia, [S.l.]. Enseñanza de las Ciencias, n.extra (IV congreso), p. 151-152, 1993.

BORGES, A. T. O Papel do Laboratório no Ensino de Ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1.,1997, [S.l.],. Anais ... [S.l. : s.n.], 1997. p. 2-11.

BRASIL-MEC, Secretaria de Educação a Distância. Salto para o Futuro: Construindo a escola cidadã – projeto político pedagógico. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, SEED, 1998.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde/temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez, 1990.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: princípios e práticas. 5.ed. São Paulo: Gaia, 1998.

ENSINO experimental é básico em Ciências: realização possível com materiais simples. Revista do Professor, [S. l.], ano II, n.5, p.15-20, jan./mar. 1986.

FREIRE, A. M. Trabalho Experimental na Sala de Aula: perspectivas dos professores. Pro-Posições, [S.l. : s.n.], vol. 7, n.1, mar/1996, p. 14-23.

GOMES, L. V. N. Criatividade: projeto < desenho > produto. Santa Maria: sCHDs, 2001.

GUATTARI, F. As Três Ecologias. 9.ed. Campinas: Papirus, 1999.

HODSON, D. Hacia un Enfoque Más Crítico del Trabajo de Laboratorio. In: Investigación y Experiencias Didácticas. Enseñanza de Las Ciencias. [S.l. : s.n.], 12[3], 1994, p.299-313.

HUTCHISON, David. Educação Ecológica: idéias sobre consciência ambiental. Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

KRASILCHIK, Myriam. Modalidades didáticas: prática de ensino de biologia. São Paulo: Harbra, 1986, p. 55-71.

KOFF, Elionora D. A questão ambiental e o estudo de Ciências: algumas atividades. Goiânia: Editora da UFG, 1995. (Série RIDEDEC).

MIGUÉNS, M. Atividades práticas na educação em ciências: Que modalidades? In: Educação em Ciências. Aprender. [S.l.: s.n.] nov/1991, p. 39-44.

MOMENTOS Pedagógicos. Disponível em: <<http://www.cofrem.com.co/programas/pan/momentospedagogicos.html>> Acesso em: 19 jan. 2004.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

_____. In: _____. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos?. São Paulo, Faculdade de Educação da USP, 1995. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm>> Acesso em: 30 mar. 2004.

REBELLO, Wagner M. Aulas práticas de biologia. São Paulo: Nobel, 1980.

SARAIVA, João A. F. O papel da experiência no ensino de Ciências. Piaget e o ensino de ciências: elementos para uma pedagogia construtivista. 1991. Tese (Doutorado), USP, São Paulo, 1991.

TORRES, P. L. e CERVI, R. M. A Educação Ambiental e sua prática pedagógica na escola. Curitiba: SENAR-PR, 2001.

WOOLFOLK, A. E. Psicologia da Educação. 1.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.