

## **A BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA - O TEMA ETANOL NUM CONTEXTO INTERDISCIPLINAR**

Nara Regina Hennemann (nei.nara.h@hotmail.com)

Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen (aaguim@univates.br)

Miriam Ines Marchi (mimarchi@univates.br)

### **Contextualização**

O fazer pedagógico no ensino básico ainda apresenta alguns desafios para os professores que trabalham com disciplinas de Ciências Exatas e muitos alunos apresentam dificuldades de aprendizagem. Na maioria das vezes, esses alunos remetem suas dificuldades ao fato de que nessas matérias apenas se decora fórmulas, leis, conceitos e dificilmente conseguem estabelecer relações com seu dia a dia. Percebe-se que uma das provocações do professor é tentar relacionar o conteúdo abordado em aula com a realidade do aluno. Para os autores abaixo,

[...] atividades de ensino empregadas nas aulas de ciências, assim como nas demais disciplinas escolares, devem ser planejadas de modo que as ideias, as teorias e o conhecimento que os alunos trazem consigo possam ser aproveitadas, completadas e desenvolvidas (PORTO, RAMOS e GOULARDT, 2009, p. 22).

Neste sentido, entende-se que a utilização de práticas experimentais aliadas a discussões interdisciplinares e contextualizadas pode contribuir para a construção do conhecimento e conceitos, tornando a aprendizagem mais significativa. Ao se optar pelo trabalho interdisciplinar, é necessário mudar algumas atitudes em relação ao conhecimento, pois este será construído de forma globalizada, pela ousadia da busca, da pesquisa e da transformação levando a um novo exercício de pensar e de construir este conhecimento. Apresentar proposta interdisciplinar parte da pergunta, do diálogo, das indagações, da dúvida, da troca e da reciprocidade (FAZENDA, 1994).

O professor deve proporcionar, em suas aulas, oportunidades que desenvolvam posturas críticas, criação de hipóteses e tomada de decisões. É necessário despertar nos alunos a curiosidade diante do desconhecido, levando-os à busca de explicações para que cheguem às suas próprias conclusões. “O experimento fala por si. Revela uma contradição entre o pensamento do aluno e a própria evidência e demarca o limite de validade da hipótese feita” (MOREIRA, 1991, p. 79). A experimentação contribui para o desenvolvimento mental dos alunos e a aquisição de conhecimento (MOREIRA, 1991). Além disso, as atividades experimentais em sala de aula servem de estratégias para retomar e revisar assuntos já elaborados, ampliando e criando um novo olhar sobre o tema.

Ao trabalhar questões ambientais nas escolas, procura-se resgatar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente, onde o professor se assume como agente transformador por suas atitudes e de seu exercício de cidadania. Acredita-se ser essencial que ele desenvolva as suas potencialidades e adote posturas e comportamentos sociais, contribuindo para com a construção de uma sociedade mais justa em um ambiente saudável.

Em abril de 2012, foi apresentada a dissertação de mestrado no Programa de *Pós-graduação Stricto Sensu* Ensino de Ciências Exatas, sob o título: “Fontes de Energia e Ambiente: uma proposta interdisciplinar no ensino de Ciências Exatas”. Durante o desenvolvimento, uma das atividades da prática pedagógica foi desenvolvida com alunos do terceiro ano diurno do Ensino Médio de um Colégio da Rede Particular de Ensino no município de Lajeado – RS. Acreditando que trabalhar de forma interdisciplinar e contextualizado pode contribuir nos processo ensino e de aprendizagem elaborou-se atividades para o estudo do biocombustível etanol que estão relatadas a seguir.

## Objetivos

- Possibilitar a construção do conhecimento sobre etanol a partir da interação, da experimentação e da pesquisa.
- Ampliar os conhecimentos com relação ao etanol, estabelecendo relações com o ambiente por meio de uma proposta de aprendizagem interdisciplinar e contextualizada.

## Detalhamento das atividades

### **Atividade 1: Produção do etanol a partir do extrato de abacaxi<sup>1</sup>**

#### a) Objetivos:

- produzir etanol a partir do extrato de abacaxi;
- compreender o processo de preparação do etanol estabelecendo relações entre os conteúdos de física, matemática e química;
- analisar e estudar os processos e as reações químicas envolvidas.

#### b) Materiais e reagentes necessários:

- pano de algodão para filtração; fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*); panela de alumínio; copo de béquer; fita para determinação do pH; Kitassato; rolha; óleo vegetal (azeite); liquidificador; balão de fundo redondo, ponte de destilação, bastão de vidro, abacaxi, mangueira de látex.

#### c) Procedimento experimental

##### Parte 1: Fermentação do álcool

- Processar no liquidificador o abacaxi;
- filtrar o processado no pano de filtração e recolher o filtrado no kitassato;
- ajustar o valor do pH para aproximadamente 6,0.

---

<sup>1</sup>Procedimento adaptado do experimento da Produção Técnica disponível em:  
[http://www.univates.br/ppgece/docs/PT\\_Eniz2.pdf](http://www.univates.br/ppgece/docs/PT_Eniz2.pdf)

- adicionar o fermento (*Saccharomyces cerevisiae*);
- homogeneizar a mistura com bastão de vidro;
- adaptar uma rolha de cortiça na abertura superior do kitassato;
- introduzir ao orifício lateral do kitassato uma das extremidades da mangueira de látex (aproximadamente 60 cm de comprimento);
- mergulhar a extremidade livre da mangueira de látex ao frasco contendo 1/3 de volume d'água;
- deixar o sistema em repouso até completar a fermentação.

## Parte 2: Destilação do álcool

- Adicionar o produto resultante da fermentação ao um balão de 500 mL; adicionar ao líquido hidroalcolóico do balão três a quatro pedras de ebulição (porcelana);
- colocar o balão dentro da panela no banho de óleo;
- montar o sistema de destilação similar ao mostrado na Figura 1:

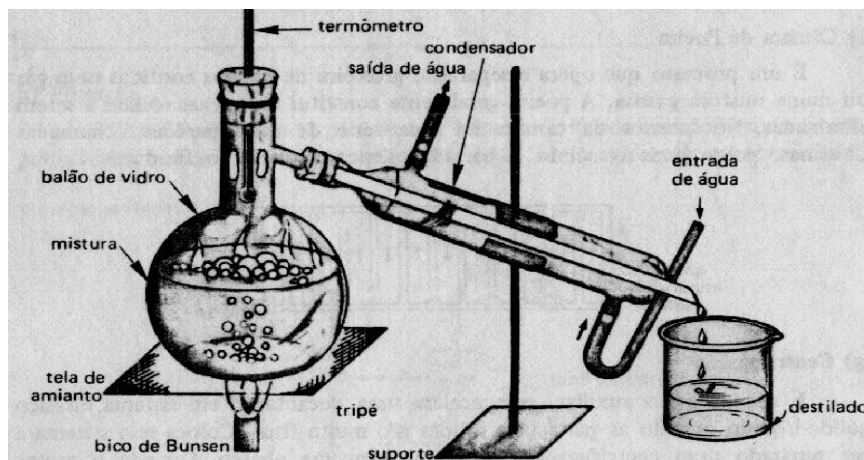


Figura 1: Sistema de destilação simples.

Fonte: <http://luizclaudionovaes.sites.uol.com.br/metsep.htm>

- ligar o aquecimento do banho de óleo e a água de refrigeração do condensador;
- recolher o destilado em béquer;

d) Questões para discussão a partir do experimento

1. Por que não foi realizada a destilação imediatamente após a adição do microorganismo?
2. Por que antes de acrescentar o fermento devemos ajustar o pH?
3. Por que mergulhamos uma das extremidades da mangueira de látex em um béquer com água?
4. Explique em que consiste o processo de fermentação.
5. Por que utilizou-se o processo de destilação e não outro para separar a mistura?
6. Durante a destilação ocorre uma reação química ou física?
7. Por que mergulhamos o balão volumétrico em óleo e não em outra substância, como por exemplo, água?
8. Qual o nome usual, fórmula molecular e estrutural do etanol?
9. Qual é a reação química que ocorreu neste processo de produção do etanol?
10. Cite outras fontes de matéria-prima da qual pode-se produzir o etanol.
11. Cite aplicações do etanol.
12. Dos conteúdos abordados até o momento, quais deles você conseguiu relacionar com esta prática?

e) Socialização da experiência e análise das questões.

### **Atividade 2: Analisar o teor de álcool na gasolina<sup>2</sup>**

a) Objetivos:

- determinar o teor de álcool na gasolina.
- comparar os resultados do experimento com a legislação relativa ao assunto.
- socializar os resultados.

b) Materiais e reagentes necessários:

---

<sup>2</sup> Procedimento adaptado do experimento disponível em:  
<http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/experimentos/teor.html>

- proveta graduada de 100 mL com tampa, proveta de 50 mL, solução de cloreto de sódio, água, gasolina.

c) Procedimento Experimental:

- utilize duas provetas;
- coloque 50 mL de gasolina em cada proveta;
- em uma proveta acrescente água com cloreto de sódio (dissolvido) até o menisco (100 mL) e na outra acrescente somente a água na gasolina até o menisco (100 mL);
- feche bem as provetas e agite ocasionalmente;
- deixe em repouso e faça a leitura do volume de gasolina.

d) Questões de discussão do experimento

1. Quais as suas observações em cada proveta ao final do experimento? Explique.
2. Por que em uma proveta misturou-se água com NaCl? Qual é a função do cloreto de sódio neste experimento?
3. Qual o nome dado à mistura obtida nos sistemas?
4. Aparentemente o nível de água aumentou? A que se atribui este aumento?
5. Por que observa duas fases na mistura?
6. Qual a quantidade de gasolina que ainda há na proveta? Quanto isto representa em porcentagem?
7. No início do experimento havia 50 mL de água. Qual é o nível de água após o processo? O que esse novo nível de água indica?
8. De quanto foi o acréscimo de água na proveta? Quanto este acréscimo representa em porcentagem e que substância é esta que se misturou com a água?
9. É comum escutar casos e denúncias de postos de abastecimento que alteram a gasolina adicionando mais álcool do que o permitido por lei. Qual é o objetivo dessa fraude?

10. Faça uma pesquisa na legislação brasileira para verificar qual a quantidade permitida de álcool na gasolina estabelecendo uma relação entre essa prática e a Resolução ANP n. 9, de 7 de março de 2007.

11. Faça uma pesquisa nos postos de combustíveis ou em outras fontes sobre o preço do etanol neste ano. Represente estes dados em um gráfico de linhas e em um gráfico de barras e quais fatores podem ter contribuído para os referidos aumentos.

e) Socialização da prática e da pesquisa realizada pelos alunos.

### **Atividade 3: Determinação do Teor alcoólico**

a) Objetivos: determinar o teor alcoólico ou graduação alcoólica de misturas hidroalcoólicas

b) Materiais e reagentes necessários:

- etanol de postos de combustíveis, álcool comum usado em casa, etanol produzido a partir do extrato de abacaxi; proveta de 250 mL; alcoômetro centesimal (Alcoômetro de Gay Lussac).

c) Procedimento Experimental

- transferir uma quantidade suficiente da amostra (mistura hidroalcoólica) a ser analisada para uma proveta de 250 mL;
- deixar a amostra em repouso até a completa eliminação das bolhas de ar;
- imergir no líquido (amostra) o alcoômetro rigorosamente limpo e seco;
- deixar flutuar livremente na proveta com a amostra sem encostar-se às bordas;
- fazer a leitura quando o alcoômetro atingiu a posição de equilíbrio (quando parou de oscilar);
- determinar com a leitura o grau alcoólico aparente contido na amostra;
- discutir a nomenclatura utilizada para determinar a graduação alcoólica de misturas hidroalcoólicas.

d) Questões de discussão do experimento

- O que a leitura do alcoômetro nos indica?

- Estabeleça uma relação entre os resultados da prática com o número indicado no frasco de álcool.

e) Socialização da prática e da pesquisa realizada pelos alunos.

#### **Atividade 4: Leitura e discussão de textos envolvendo o tema etanol**

a) Objetivos: Analisar e discutir sobre a produção do etanol sob diferentes enfoques.

b) Metodologia

Dividir a turma em dois grupos. Um grupo deverá ler e analisar a cartilha - Etanol: Uma atitude inteligente<sup>3</sup> e outro deverá ler o artigo – “Biocombustível, o Mito do Combustível limpo”<sup>4</sup> de Arnaldo Alves Cardoso, Cristine de Mello Dias Machado e Elisabete Alves Pereira. Os alunos deverão ler, destacar pontos relevantes e apresentar as principais ideias para a turma, em relação à questão ambiental e à produção do biocombustível etanol.

#### **Resultados**

Diante do trabalho realizado, percebeu-se que houve aceitação e envolvimento dos alunos nas experiências, nas discussões e nos trabalhos de pesquisa. As aulas foram dialogadas, participativas, interativas e construtivas. Os educandos se posicionavam criticamente em relação ao tema e conteúdos abordados, demonstravam segurança ao se pronunciarem na socialização da atividade, permitindo assim, a construção de conceitos com conhecimentos de várias áreas. Trabalhar de forma interdisciplinar tornou o processo de

---

<sup>3</sup> **Uma atitude inteligente**, artigo disponível em <http://www.etanolverde.com.br>.

<sup>4</sup> CARDOSO, Arnaldo Alves; MACHADO, Cristine de Mello Dias; PEREIRA, Elisabete Alves. **Biocombustível, o Mito do Combustível Limpo**. Química Nova na Escola. n. 28, mai. 2008.



aprendizagem significativa, participativo, interessante e buscou estabelecer relações com o cotidiano dos alunos. Despertou o interesse, desafiando-os a analisar, construir hipóteses, refletir e a tirar suas conclusões.

A realização das atividades experimentais proporcionou aos alunos momentos favoráveis de interações e debates, onde a construção do conhecimento ocorreu a partir da observação, da manipulação, da problematização, do questionamento e da discussão. Ao término das atividades, conversou-se com os educandos sobre as aulas e todos mencionaram se a favor da realização de experimentos a partir de problematizações, pois essa metodologia de trabalho permite relacionar teoria a prática e estabelecer relações com a realidade.

Percebeu-se que um dos desafios do educador é aliar o conhecimento ensinado em sala de aula com o cotidiano dos educandos. A experimentação pode ser considerada um caminho para construir esta ponte entre a teoria e a prática.

## **Referências**

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1994.

MOREIRA, Marco Antônio; AXT, Ronaldo. **Tópicos em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

PORTO, Amélia; RAMOS, Lizia; GOULART, Scheila. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1. ed. Belo Horizonte: FAPI, 2009.