

## **BIODIESEL COMO TEMA GERADOR DE UMA PROPOSTA DE ENSINO**

Lindeberg Ventura Sousa\* ; Fernanda Gabriely Andrade

Departamento de Química, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Campus  
Universitário Central, Costa e Silva, Mossoró, RN 59610-090 Brasil

### **BIODIESEL AS GENERATOR THEME FOR A TEACHING PROPOSITION**

#### **ABSTRACT**

This study proposes a teaching strategy that can improve and facilitate the assimilation of content through generator themes, in this case, the obtaining biodiesel from frying waste. This strategy provides experimental practice, with a focus on group work prioritizing the scientific method, the processes by which it achieve at the proposed goal and finally the transfer of knowledge developed throughout the process to the students in the class.

**Keywords:** school, generator theme, experiment.

\* E-mail: lindebergv@gmail.com

## **INTRODUÇÃO**

Diante das constantes dificuldades de se ministrar os conteúdos da disciplina de química, seja pela insuficiência de tempo, seja pelo pouco interesse do aluno ante as teorias, propõe-se um trabalho que venha a favorecer o interesse e a participação ativa deste pela química.

A preocupação em tornar o estudo da química mais compreensível aos alunos do ensino médio, em especial os alunos do Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana (CEIPEV), turno matutino, foi o ponto de partida para se pensar estratégias que viessem a facilitar a assimilação dos conteúdos da disciplina. Preferiu-se, então, trabalhar com o tema gerador biodiesel, produzido a partir de óleos residuais de frituras.

## **O ENSINO DA QUÍMICA NAS ESCOLAS**

O ensino atual nas escolas, e mais especificamente na disciplina de Química, não supre a proposta curricular alimentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)<sup>1</sup> que propõem o ensino contextualizado, uma vez que este se reduziu à transmissão de informações, leis e conceitos sem nenhuma relação com a vida do aprendiz. Santos<sup>2</sup> confirma isso quando analisa a disciplina de Química e constata que a “química da escola não tem nada a ver com a química da vida”, ou seja, não há concatenação entre o que o aluno aprende na escola e o contexto social no qual ele está inserido. Longe da meta de formar cidadão, haja vista o teórico (conteúdo curricular) não coadunar com a prática (vivência do aprendiz), o professor é conduzido a ajustar suas práticas pedagógicas que, nem sempre, têm efeitos consideráveis ante a distorção curricular.

As novas propostas curriculares, portanto, o novo modelo pedagógico, vem apreciar “uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens”.<sup>3</sup> Com efeito, deve-se considerar que estas aprendizagens desenvolvam as competências necessárias para a formação do cidadão. Neste contexto, os conteúdos escolares atrelados às propostas curriculares, devem estar em harmonia com o meio social, favorecendo a aprendizagem e a assimilação. Nesta perspectiva, o conhecimento transmitido ganha sentido e favorece a construção dinâmica interativa do “saber escolar e os demais saberes, entre o que

o aluno aprende na escola e o que ele traz para a escola, num processo contínuo e permanente de aquisição”.<sup>3</sup>

Dessa maneira,

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.<sup>1</sup>

De forma similar, pode-se aludir às propostas curriculares para o ensino das ciências como capazes de darem subsídios ao aprendiz para:

A capacidade de abstração, do desenvolvimento do pensamento sistêmico, ao contrário da compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos, da criatividade, da curiosidade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, ou seja, do desenvolvimento do pensamento divergente, da capacidade de trabalhar em equipe, da disposição para procurar e aceitar críticas, da capacidade de buscar conhecimento.<sup>1</sup>

Estas atitudes são essenciais para a transformação do ensino de modo a superar as dicotomias existentes no currículo tradicional, tanto a nível escolar quanto a nível acadêmico. Neste último, em especial a licenciatura em química, o modelo curricular, ou ainda, a chamada grade curricular acadêmica, não oferece base formativa suficiente e adequada às novas propostas curriculares do Ensino Médio. Farias<sup>4</sup> deixa bem claro quando cita a ineficiência da formação acadêmica diante das exigências das novas práticas pedagógicas, em especial a contextualização dos conteúdos.

Paulo Freire<sup>5</sup> afirma que os conteúdos a serem ministrados em sala de aula devem provocar o diálogo na medida em que favoreça a troca de conhecimento. O autor propõe temas geradores capazes de provocarem discussões; estas, por sua vez, levam a criação ou recriação do conhecimento. Freire defende essa metodologia de ensino por compreender que a escola deve sair do modelo reprodutor e passe a ser uma escola transformadora. O tema gerador de

ensino corresponde à estratégia metodológica fundamentada na dialética do conhecimento. Segundo o autor, na ausência do diálogo não há uma educação verdadeira, haja vista ser necessário a comunicação com o outro a fim de haver a transformação da realidade.

Neste caso, é importante criar estratégias de trabalho tendo como objetivo a prática dialógica e transformadora do ensino, no qual proporcione a formação do aprendiz em conformidade com a sociedade em que este está inserido.

## **METODOLOGIA**

A proposição aqui apresentada foi fruto de várias discussões as quais resultaram em uma das práticas experimentais (roteiro experimental descrito abaixo) debatidas em conjunto com o grupo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, PIBID. Foram utilizadas seis aulas teóricas, quatro para a transmissão dos conteúdos e dois para o seminário temático. Os demais dias, nos meses de agosto e setembro, envolveram a pesquisa e a coleta dos materiais, os óleos residuais de frituras, a serem trabalhados.

O passo inicial consistiu em selecionar os componentes do grupo. Em seguida, foi apresentado ao grupo o plano de trabalho que constava os procedimentos necessários para se chegar a uma meta específica, neste caso, o método científico (desde o levantamento das hipóteses até sua confirmação, ou não). Antes de dar início aos trabalhos, foram apresentados, na forma de aula expositiva, os procedimentos laboratoriais (limpeza, organização e manuseio das vidrarias), assim como algumas fontes de pesquisa para que o aluno tenha acesso.

Todo o desenvolvimento do trabalho ocorreu no laboratório da escola, no Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, CEIPEV, localizado na cidade de Mossoró/RN, à Rua Duodécimo Rosado, bairro Nova Betânia. Dentre as três turmas da terceira série, foram escolhidos três alunos, um de cada série. A estes, foi apresentado a temática do trabalho, “*Comparação do rendimento do biodiesel a partir dos óleos residuais de frituras*”, que consistiu em fazer análise comparativa do produto final obtido das quatro amostras: o óleo residual de fritura utilizado na escola, o óleo residual de fritura utilizado em residência, o óleo residual de fritura utilizado em restaurante e o óleo residual de fritura da castanha.

Após a exposição do tema e da temática aos alunos selecionados foram apresentadas as fontes de pesquisa (web, leituras de artigos e livros) nas quais o grupo iria aprofundar os

estudos. A pesquisa abrangeu os meses de agosto e setembro juntamente com a coleta dos óleos residuais de frituras os quais foram assim etiquetados: óleo 1- proveniente da residência; óleo 2 - proveniente da castanha; óleo 3- proveniente do restaurante e óleo 4- proveniente da CEIPEV. Em seguida, foram apresentados os procedimentos, entre os quais constaram: a importância da lavagem correta dos materiais a serem utilizados; o controle da temperatura a 60 °C; a verificação do pH das amostras; o processo de filtragem do óleo; o material a ser pesado: 10 g de óleo para reagir com 0,10 g do catalisador KOH e 80 g de álcool etílico PA; a diluição do catalisador usando o álcool etílico; a reação de transesterificação sob agitação constante, o preparo do procedimento para a decantação, a separação das fases (biodiesel e glicerina), a verificação do pH do produto obtido, a lavagem (adicionados 100 ml de água destilada, aquecida a 80 °C no tempo de 25min) e, por fim, a secagem do biodiesel.

Após estas etapas, o grupo, em conjunto com o professor, organizou um seminário temático para ser apresentado aos demais alunos da sala. O seminário continha todos os procedimentos e resultados obtidos, assim como os impactos sociais e ambientais relacionados ao biodiesel. No seminário foram incluídas as diretrizes que levaram a culminância dos trabalhos, dentre os quais, a utilização de equipamentos e reagentes, os conteúdos necessários que abrangeram o tema e as estratégias metodológicas que constaram no *diário de bordo* — caderno ou pasta no qual o estudante(s) registra(m) as etapas que realiza(m) no desenvolvimento dos trabalhos; neste registro deverão constar todos os detalhes indicando data, hora e local em que ocorreram os fatos.

A etapa final foi a socialização das experiências (vivências) entre os grupos. As discussões abrangeram os relatos da importância do trabalho grupal, a divisão de tarefa e as estratégias que foram usadas a fim de superar as dificuldades encontradas para se atingir uma meta.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente o biodiesel vendido nos postos de combustíveis brasileiros possui 5% de biodiesel (com proposta de aumento da porcentagem para os próximos anos) e 95% de diesel. Qual a vantagem e desvantagem disso? Com esta indagação foi aberto o seminário temático que consistiu em repassar os conhecimentos assimilados aos demais alunos. Neste caso, os

slides produzidos abrangeram os assuntos sobre o método científico, ésteres, alcoóis, reações químicas, processo de esterificação, catalisador, reagentes, polaridade, filtração simples, decantação e os processos e resultados que culminaram na meta final do experimento.

No seminário temático, cujo subtítulo era “biodiesel, recurso energético renovável em busca da eficiência energética”, foi apresentado todo o processo de obtenção do biodiesel (de acordo com as condições do laboratório da escola), assim como as substâncias produzidas a partir dos óleos supracitados. É imprescindível que conste no relato dos trabalhos (no diário de bordo) os erros e os acertos e, quando possível, que seja mostrado quais foram os problemas e as soluções apresentadas para a superação dos mesmos.

No decorrer do seminário temático foram discutidos os impactos sociais, econômicos e ambientais causados pela utilização dos combustíveis fósseis e as mudanças de atitudes necessárias a serem tomadas em prol do meio ambiente. Também foi relatada a importância em reaproveitar os óleos residuais de frituras, haja vista serem uma das fontes poluentes de grande impacto ambiental.

As horas-aulas, assim como o horário extraclasse, foram fundamentais para o envolvimento dos alunos participantes, visto que os mesmos se dispuseram a aprofundar os conhecimentos na área e a refazerem todos os procedimentos teórico-práticos para serem apresentados em feira de ciência. Embora somente três alunos tenham sido escolhidos para o desenvolvimento do tema, o seminário apresentado por estes surtiu efeito multiplicador, posto que o grupo se dispôs a acompanhar os demais alunos da terceira série que se interessaram em fazer a prática experimental.

Vale salientar que o experimento aqui exposto poderá ser realizado em menor espaço de tempo, em dois dias ou em quatro aulas, dependendo do equipamento disponível no laboratório da escola.

### **Roteiro experimental: obtenção do biodiesel a partir de óleo residual de frituras**

Materiais e reagentes necessários

Hidróxido de potássio, KOH, álcool etílico PA, óleo residual de fritura, água destilada, fenolftaleína (solução 0,1 N), funil de vidro, papel de filtro, papel indicador de pH, suporte

universal com argola, béquer, termômetro, chapa aquecedora, balança analítica, espátula, bastão de vidro, barra magnética, cronômetro, funil de decantação.

#### Procedimento experimental

##### 1. Tratamento do óleo

- 1.1. Antes de iniciar o procedimento, verificar o valor do pH do óleo. O mesmo não deve estar muito baixo, para facilitar a reação de transesterificação;
- 1.2. Aquecer o óleo (utilizar béquer largo) em uma fonte de calor (chapa aquecedora), temperatura em torno de 60 °C, durante aproximadamente 30 min, ou até que não haja mais desprendimento de bolhas;
- 1.3. Após aquecimento filtrar o óleo utilizando um funil de vidro com papel de filtro limpo e seco, colocar uma argola no suporte universal para segurar o funil com o papel de filtro, adicionar aos poucos o óleo previamente aquecido e recuperá-lo com um béquer. Deve-se levar em conta que essa etapa necessita de paciência uma vez que é bastante demorada.

##### 2. Pesagem dos reagentes

- 2.1. Pesar 10g do óleo residual de fritura tratado inicialmente. Tare o béquer em uma balança analítica, em seguida adicione o óleo aos poucos até atingir o peso de 10g. Após isso, coloque no béquer a barra magnética, que servirá para homogeneizar a reação na etapa seguinte;
- 2.2. Pese 0,1g (1% da massa do óleo) do catalisador KOH;
- 2.3. Utilizando o mesmo béquer que contém o catalisador, pese 80 g de álcool etílico. Tare esse mesmo béquer e adicione aos poucos o álcool até marcar na balança o peso de 80 g. Em seguida, com o auxílio de um bastão de vidro, dissolva o catalisador no álcool.

##### 3. Reação de transesterificação

- 3.1. Coloque sob uma chapa de aquecimento o béquer contendo o óleo inicialmente pesado e ligue a função de agitação magnética na mais baixa possível;
- 3.2. Adicione lentamente a solução do catalisador no béquer contendo o óleo, sob constante agitação. Marque o tempo de 30 min utilizando um cronômetro.

##### 4. Separação das fases

- 4.1. Após o tempo de reação, transferir o volume do béquer para um funil de decantação de 250 ml. Tampar com uma rolha e esperar durante, pelo menos, um dia;
- 4.2. Após observar a separação das fases (biodiesel e glicerina), escoar a substância que se apresenta mais densa (glicerina); neste caso, ela estará na parte inferior do funil de decantação.
5. Lavagem e secagem do biodiesel
  - 5.1. Aquecer 100 ml de água destilada e transferir para o funil contendo o suposto biodiesel, tampe-o e homogeneize. Esperar por 10 min e, em seguida, escoar a água de lavagem. Repita três vezes o mesmo procedimento;
  - 5.2. Na água de lavagem, adicionar três gotas de fenolftaleína, que deverá ser homogeneizada. Se a mesma apresentar a cor rosa, lave mais uma vez até que não perceba mais a mudança de cor (ou a presença da cor rosa);
  - 5.3. Após a separação da água de lavagem, transferir o produto final para um béquer pequeno, inicialmente pesado, e aquecer a 100 °C durante aproximadamente 30 min para a retirada do excesso de água e álcool.
6. Cálculo do rendimento
  - 6.1. Para verificar o rendimento do biodiesel obtido, pesar o béquer contendo o produto final. Ver item anterior (4). Pela diferença entre o peso do béquer que contém o biodiesel ( $P_2$ ) e o peso do béquer limpo e seco ( $P_1$ ), poderá obter o peso do biodiesel produzido ( $P_{\text{biodiesel}}$ ).

$$P_{\text{biodiesel}} = P_2 - P_1$$

- 6.2. Em seguida utilizar a regra de três simples para calcular o rendimento do biodiesel:

$$P_{\text{óleo}} \rightarrow 100\%$$

$$P_{\text{biodiesel}} \rightarrow x$$

## CONCLUSÕES

Vários são os motivos que levam ao déficit na aprendizagem de ciências pelos alunos do Ensino Médio, mas a maioria desses motivos está relacionada à forma mecânica com que os conteúdos são ministrados, provocando a falta de sentido e interesse pela prática científica. Com isso, os alunos adquirem uma visão difusa da ciência que leva a atitudes inadequadas e a falta de motivação para o aprendizado. As inovações pretendidas no campo do ensino de



Química demandam dos professores a aquisição de novas estratégias de ensino quanto à gestão dos aspectos relacionados à sua prática pedagógica, como a relação teoria-prática, a produção e socialização do conhecimento, os aspectos político-pedagógicos e os político-sociais envolvidos na educação de uma pessoa, deixando de ser apenas simples transmissores de verdades prontas, e passando a serem mediadores e facilitadores no processo de ensino-aprendizagem.

As diversas possibilidades de ensinar alinhadas as estratégias metodológicas, nas quais consubstanciam a teoria à prática, neste caso o tema gerador, promoveu o diferencial quando, em sala de aula, e por meio dos alunos escolhidos para a realização de um seminário temático, foram discutidos os impactos sociais, econômicos e ambientais causados pela utilização dos combustíveis fósseis e as mudanças de atitudes necessárias a serem tomadas em prol do meio ambiente. Também foi relatada a importância em reaproveitar os óleos residuais de frituras, haja vista serem uma das fontes poluente de grande impacto ambiental, aprenderam que o conhecimento científico segue uma coerência sistemática (método científico) e, ainda, o trabalho em equipe que proporcionou a realização de uma meta, a síntese do biodiesel. Ficou claro que o trabalho realizado, quando planejado e contextualizado, favorece na assimilação dos conteúdos programáticos e desperta o interesses pelo aprendizado.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364 p.
- [2] SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. 3 ed. Ijuí-RS: Ed.Unijuí 2003.
- [3] BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- [4] FARIAS, R. F. Química, ensino e cidadania. Pequeno manual para professores e estudantes de prática de ensino. 2 ed. revista e ampliada. São Paulo, 2005.
- [5] FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra 1987.
- [6] MILLER G. Tyller. Ciência ambiental. 11ªed, São Paulo: Thomson Learning, 2007.

- [7] CHRISTOFF, P. Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial. Estudo de caso: Guaratuba, Litoral paranaense. Disponível em: [http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff\\_artigo.pdf](http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff_artigo.pdf) acesso em: 05 ago. 2012.