



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

ANÁLISE DA ABORDAGEM DA TEMÁTICA BIODIESEL INSERIDAS NAS OBRAS DIDÁTICAS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO SELECIONADAS PELO PNLD 2012

Priscila Brandão de SOUSA¹, Gilberlândio Nunes da SILVA², Greissy Cathariny A. ROCHA¹, Valdelice Lima Gomes da CRUZ¹, Edmilson Miranda de MOURA¹

¹Departamento de Química, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Teresina-PI. E-mail: priscilafupi@gmail.com

²Instituto de Química, Programa de pós graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Campus Universitário, Lagoa Nova, 59072-970, Natal, RN. E- mail: gilberlandionunes@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise da abordagem e uso da temática biodiesel nas cinco obras didáticas de Química selecionadas pelo Programa Nacional do Livro Didático 2012 para serem utilizadas por alunos e professores do Ensino Médio das escolas públicas brasileiras nos anos de 2012, 2013 e 2014, uma vez que a abordagem dessa temática juntamente com conteúdos programáticos de química do ensino médio permite uma discussão de uma variedade de conteúdos em um âmbito social, ambiental político e econômico, conforme recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Com a realização desse trabalho pode-se também concluir que, dentre as obras analisadas, *Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia* e *Química para a Nova Geração – Química Cidadã* foram as que mais abordaram o conteúdo dentro do âmbito previsto.

PALAVRAS CHAVE: biodiesel, ensino médio, livro didático.

1 INTRODUÇÃO

O aprendizado de Química pelos alunos do Ensino Médio deve ocorrer de forma que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que assim possam julgar com solidez as informações provenientes da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar, por conseguinte, decisões de forma autônoma, enquanto cidadãos conscientes. Desse modo, esse aprendizado deve possibilitar ao aluno não somente uma compreensão de processos químicos propriamente ditos, como também à constituição de um conhecimento científico pautado em aplicações tecnológicas e nas suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 1999).



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

É preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir significativamente para a construção de uma visão mais ampla do conhecimento, da mesma forma que para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e que possam se integrar à vida do aluno, servindo de instrumento mediador da interação do indivíduo com o mundo (BRASIL, 1999).

Por exemplo, uma abordagem do tema combustível em sala de aula pode, num primeiro momento, ser estudado em termos do entendimento das reações de combustão em seus aspectos qualitativos, quantitativos, macroscópicos e microscópicos, bem como envolver cálculos termoquímicos que permitam determinar a energia fornecida durante a queima de uma dada quantidade de combustível (BRASIL, 2002).

Num segundo momento, é possível incitar uma discussão sobre a origem e o meio de obtenção dos combustíveis, sua disponibilidade na natureza, o custo da energia gerada, a quantidade de poluentes atmosféricos produzidos na queima de cada um deles, os efeitos desses poluentes sobre o ambiente e a saúde humana, os meios eficazes para minimizá-los ou evitá-los, a responsabilidade individual e social envolvida em decisões dessa natureza e a viabilidade de outras fontes de energia menos poluentes (BRASIL, 2002).

A maior parte de toda a energia consumida no mundo é proveniente do petróleo, sendo esta uma fonte de energia limitada, finita e não renovável. A cada ano, aumenta o consumo de combustíveis derivados do petróleo e, por conseguinte, a poluição atmosférica e a ocorrência de chuvas ácidas. Desse modo, a busca por fontes alternativas de energia, a exemplo do biodiesel, é de grande importância para a economia brasileira (SANTOS e PINTO, 2008).

O biodiesel é definido como ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtidos a partir da reação de transesterificação de óleos vegetais ou gorduras animais. Ao se fazer tal definição, já é possível desenvolver uma discussão sobre



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

aproveitamento de óleos vegetais bem como de gorduras de animais (SANTOS e PINTO, 2008).

De um modo geral, a abordagem da temática biodiesel no ensino de química propicia a discussão de conteúdos químicos, tais como: ligações químicas, energia, reações de combustão, métodos físicos de separação, propriedades específicas como densidade e solubilidade, conceito de mistura e de substâncias, dentre outros (BRASIL, 1999).

Seu emprego pode ainda complementar a formação dos alunos ao discutir questões políticas, econômicas, sociais e ambientais que envolvam a produção de biodiesel, procurando entender a problemática dos combustíveis, considerando-se as fontes renováveis e não renováveis, os problemas ambientais decorrentes do uso dos mesmos, as relações entre desenvolvimento sócio-econômico e disponibilidades de energia (BRASIL, 1999).

Há vários anos tem-se estudado o biodiesel, sendo este um tema abordado amplamente pelos meios de comunicação por ser um combustível obtido de fontes limpas e renováveis (ciclo curto do carbono) que não contém compostos sulfurados (não contribui para formação de chuvas ácidas) e aromáticos; apresenta alto número de cetanos (o correspondente a octanos na gasolina); e é biodegradável (SANTOS e PINTO, 2008).

Esse biocombustível, quando comparado ao diesel, oferece vantagens para o meio ambiente como a redução de emissões de dióxido de carbono (CO_2 , principal responsável pelo efeito estufa) e de materiais particulados. Essas vantagens são traduzidas em menos custos com a saúde pública, visto o grande consumo de óleo diesel nos transportes rodoviários e automotivos nas grandes cidades. Dessa forma, no Brasil, o Congresso Nacional aprovou a lei nº 11.097, em 13/01/2005, que tornou obrigatória a adição de 2% de biodiesel ao diesel (B2) até 2008 e a adição de 5% (B5) até 2013 (SANTOS e PINTO, 2008).



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Com isso, faz-se necessário inserir a temática biodiesel nos livros didáticos de química do ensino médio, uma vez que estes se configuram como os principais instrumentos de aprendizagem pelos alunos e uma das mais importantes fontes de informações dos mesmos.

Nesse contexto, é de fundamental importância à realização de uma análise desses livros didáticos segundo essa temática, verificando a existência ou não de uma abordagem sobre o tema, a forma como ela vem sendo feita e a relevância de seu conteúdo.

2 METODOLOGIA

O seguinte trabalho foi realizado mediante análise das cinco obras didáticas de química selecionadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), versão 2012, referentes ao primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio.

Buscou-se, mediante análise de todos os capítulos de cada um dos 15 livros, observar primeiramente se havia ou não uma abordagem temática sobre biodiesel direcionada aos conteúdos de química do ensino médio, para enfim observar a forma como ela vinha sendo feita, bem como sua relevância para o ensino de química aliada a uma discussão de questões ambientais, sociais políticas e econômica, conforme recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

A pesquisa se trata de uma revisão de literatura. Segundo Lakatos & Marconi (2005), a revisão de literatura refere-se ao estado das questões específicas a ser integrada pelo pesquisador, e também é um percurso crítico, relacionando-se intimamente com as perguntas relacionadas aos objetivos específicos, na qual os instrumentos da pesquisa vão procurar responder no percurso metodológico deste trabalho. Neste tipo de pesquisa, o pesquisador revisa os trabalhos disponíveis a fim de encontrar os saberes e as pesquisas relacionadas com a questão.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

A análise documental dos instrumentos da pesquisa consiste principalmente em livros didáticos de química selecionados pelo PNLD 2012. Onde a partir dos instrumentos bibliográficos procurou-se identificar nas obras em análises a temática biodiesel. Para Lakatos & Marconi (2005), as revisões bibliografias em gerais recobrem amplos conjuntos de disciplinas e de áreas do saber, no entanto a nossa atenção foi voltada para a disciplina de química.

Nesse contexto as obras didáticas analisadas foram: **Química** (ANDRÉA HORTA MACHADO e EDUARDO FLEURY MORTIMER) da Editora Scipione; **Química na abordagem do cotidiano** (FRANCISCO MIRAGAIA PERUZZO e EDUARDO LEITE DO CANTO) da Editora Moderna; **Ser protagonista Química** (JULIO CEZAR FOSCHINI) das Edições SM; **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia** (MARTHA REIS DA FONSECA) da Editora FTD; **Química para a nova geração – Química cidadã** (WILDSON LUIZ PEREIRA DOS SANTOS, GERSON DE SOUSA MÓL (COORDS.)) da Editora Nova Geração.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela abaixo apresenta uma análise sistemática das obras de química selecionadas pelo PNLD 2012 que apresenta a temática biodiesel.

Tabela 1 – Livros de química selecionados pelo PNLD 2012 que estão inseridos a temática Biodiesel.

| Título do livro | Volume/Unidade/Capítulo contendo a temática | Forma de abordagem da temática |
|-----------------------------------|--|---|
| Química | - | - |
| Química na Abordagem do Cotidiano | Vol. 3 Cap. 10: Noções sobre alguns compostos presentes nos seres vivos Tópico 10.1: Triacilgliceróis (p. 274) Quadro explicativo | <ul style="list-style-type: none"> • Combustível renovável • Obtido a partir de óleos vegetais e de fritura • Transesterificação como reação de obtenção |
| Ser protagonista Química | Vol. 3 Unid. 2: Funções Orgânica: Hidrocarbonetos | <ul style="list-style-type: none"> • Alternativa mais “limpa” ao óleo diesel • Livre de compostos de enxofre e de |



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

| | | |
|---|---|---|
| | Cap. 4: Fontes, principais usos e reatividade de hidrocarbonetos Tópico 4.3: Combustão (p. 97) "Ciência, Tecnologia e Sociedade" | nitrogênio <ul style="list-style-type: none"> Óleos vegetais e de fritura e sebo bovino como fonte de matéria prima Transesterificação como reação de obtenção Glicerina como subproduto |
| Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia | Vol. 3 Unid. 4: Alimentos e Aditivos Cap. 16: Polímeros Naturais Tópico 16.2.2: Glicerídeos (p. 319) "Curiosidades" | <ul style="list-style-type: none"> Combustível renovável, biodegradável e não tóxico De uso mais seguro que o do diesel Reduzida emissão de compostos de carbono e de enxofre Óleos vegetais e de fritura e espuma de esgotos domésticos e de resíduos industriais como fontes de matéria prima Transesterificação como reação de obtenção Produção competitiva com o mercado alimentício |
| Química para a nova geração – Química cidadã | Vol. 2 Unid. 2: Hidrocarbonetos, alcoóis, termoquímica, cinética, eletroquímica, energia nuclear e recursos energéticos Cap. 5: Cinética Química (p. 183) "Tema em foco" | <ul style="list-style-type: none"> Fonte de energia renovável e biodegradável Combustível menos agressivo que o diesel Reduzida emissão de compostos de carbono, de enxofre e de outros poluentes Óleos vegetais e gordura animal como fonte de matéria prima Transesterificação como reação de obtenção, além de craqueamento e de esterificação Glicerina como subproduto Competição com o mercado alimentício |

Fonte: própria (2012).

Durante a análise das obras didáticas, observou-se que apenas a obra **Química** não abordava o tema biodiesel, enquanto a obra **Química na Abordagem do Cotidiano** abordava o tema no terceiro volume da obra – relacionado-o ao tema Triacilgliceróis, citando ser vantajoso este biocombustível do ponto de vista ambiental, por ser obtido a partir de óleos vegetais e/ou de óleos de fritura por meio



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

de uma reação conhecida como transesterificação, sendo, por tanto, considerado um combustível renovável.

A coleção **Ser protagonista Química** abordava o tema no seu terceiro volume – relacionado-o ao tema Combustão, caracterizando o biodiesel como uma alternativa mais "limpa" para substituir o óleo diesel, por ser obtido de fontes renováveis, como óleos vegetais, de fritura e sebo bovino, e ser livre de compostos de enxofre ou de nitrogênio, produzindo ainda a glicerina como subproduto da reação de transesterificação.

Na obra **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia** o tema também era tratado no terceiro volume – juntamente com Glicerídeos, caracterizando o biodiesel como sendo um combustível renovável, biodegradável e não tóxico, com reduzida emissão de compostos poluentes (CO_2 , CO e SO_2) e de uso mais seguro que o diesel de petróleo devido sua combustão bem mais elevada ($150\text{ }^\circ\text{C}$ contra $52\text{ }^\circ\text{C}$ do óleo diesel). Dessa forma, foi possível observar uma preocupação do autor com o meio ambiente, dando a real importância que o tema necessita. Ressaltava ainda a filtração e as reações com álcool e catalisador como uma das etapas da reação de transesterificação. E citava oleaginosas comestíveis e não comestíveis, óleos, residuais de fritura, esgotos e resíduos industriais como fontes de matéria prima. O autor ainda apresenta uma preocupação quanto a possível criação de um núcleo competitivo com a produção alimentícia, tendo em vista as oleaginosas comestíveis, também apresentar-se como uma fonte de matéria prima.

Na coleção **Química para a nova geração – Química cidadã** o tema era abordado no segundo volume da obra – aliado a Cinética Química – como uma fonte de energia renovável e biodegradável, com reduzida produção de compostos de carbono e de enxofre, bem como de outros poluentes (os mesmos emitidos pelo óleo diesel), citando os óleos vegetais e gordura animal como fontes de matéria prima, as reação de craqueamento e esterificação como reações alternativas à



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

transesterificação, a produção da glicerina como coproduto que pode ser utilizada para fabricação de cosméticos, as leis que obrigam a utilização do biodiesel, e a evolução de pesquisas a respeito do tema. O autor também apresenta uma preocupação com a competição entre as lavouras de matéria-prima para produção de biodiesel e as lavouras destinada a produção de produtos alimentícios.

4 CONCLUSÃO

Com a realização desse trabalho, pode-se concluir que todas as obras analisadas, com exceção da obra **Química**, traziam o tema biodiesel, ainda que simplesmente como uma fonte extra de discussão de conteúdos químicos (em textos complementares ou em boxes ilustrativos) e não como parte integral dos capítulos nos quais estavam inseridos. Observou-se também que as obras **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia** e **Química para a Nova Geração – Química Cidadã** eram as que mais abordavam os conteúdos em estreita relação com aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos, conforme as orientações curriculares dos PCNs, enquanto **Química na Abordagem do Cotidiano** abordava o conteúdo de forma mais superficial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CANTO, E. L.; PERUZZO, F. M. **Química na abordagem do cotidiano**. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2010. 3 v.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

FONSECA, M. R. M. **Química: meio-ambiente, cidadania, tecnologia.** 1 ed. São Paulo: FTD, 2010. 3 v.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 6 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2005. 315p.

LISBOA, J. C. F. (Org.). **Ser protagonista química.** 1 ed. São Paulo: Edições SM, 2010. 3 v.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. **Química.** 1 ed. São Paulo: Scipione, 2011. 3 v.

MÓL, G. S.; SANTOS, W. L. P. (Coords.). **Química para a nova geração – Química cidadã.** 1 ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. 3 v.

PINTO, A. C.; SANTOS, A. P. B. **Biodiesel: uma alternativa de combustível limpo.** Química Nova na Escola, v. 31, n. 1, p. 58-62, 2009.