



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

COMO OS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO ABORDAM O EFEITO ESTUFA

Elizabeth Cristina Tavares Veloso¹, Juracy Regis de Lucena Junior²

¹ Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba -UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: elizabethcristinatv@gmail.com.br. Telefone: (83) 9332 9249/ (83) 9912 9196

² Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba -UEPB, Campina Grande-PB. E-mail: jruepb@yahoo.com.br.

RESUMO

Atualmente o efeito estufa é um dos temas mais discutidos pela mídia, onde sua principal consequência é o aquecimento global. Por isso, esse tema vem sendo cada vez mais abordado nos livros didáticos. Os livros de ensino médio normalmente reservam um espaço muito pequeno para discussão desse fenômeno. Por esta razão eles optam por simplificar o mecanismo do efeito estufa gerando uma série de conceitos e ilustrações confusas e tendenciosas. O objetivo do presente trabalho é analisar como os livros didáticos do ensino médio conceituam o mecanismo do efeito estufa e como este processo é ilustrado. Para isto utilizou-se como metodologia a análise de cinco livros didáticos utilizados no ensino médio.

Palavras-chaves: Efeito estufa, Educação química, Livros didáticos.

1 INTRODUÇÃO

O efeito estufa é um dos temas bastante explorados pela mídia, que tem como consequência o aquecimento global, causado pelo excesso de alguns gases na atmosfera, acentuando assim este efeito. Este tema não pode passar despercebido pelos livros didáticos de química do ensino médio, visto que a proposta curricular dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2000), propõe que “o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera””.

Na perspectiva da proposta curricular dos PCNEM, o efeito estufa é um tema que pode ser amplamente trabalhado através de uma abordagem interdisciplinar, integrando várias áreas do conhecimento. Neste sentido o livro didático por ser um instrumento de fácil acesso ao professor e aos estudantes, deve conter as informações sobre este fenômeno de forma didática, clara e completa, fazendo com que os leitores entendam todos os fenômenos físico-químicos existentes.

Os Livros didáticos possuem uma função importante no aprendizado, pois é o instrumento que possibilita ao docente a preparação e execução de suas aulas e auxilia no processo ensino aprendizagem. Por ser um material de atuação do professor e ter uma função social na escola, considera-se importante saber como alguns livros didáticos do ensino médio utilizados nas escolas do Estado da Paraíba abordam o tema do efeito estufa, para então propor uma nova abordagem.

Com base no exposto este trabalho objetiva analisar como os livros didáticos de química do ensino médio conceituam o mecanismo do efeito estufa, como apresentam os fenômenos neles envolvidos e como este processo é ilustrado.

2 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho foi feita uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório em livros, revistas, artigos científicos disponíveis na internet, acerca do tema em questão. No segundo momento foi realizada uma pesquisa de âmbito exploratório em livros didáticos utilizados no ensino médio, explorando como eles abordam o efeito estufa.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Os resultados foram obtidos a partir da análise de cada um dos livros didáticos, sendo feita uma discussão a cerca de como eles trabalham os processos físico-químicos relacionados ao efeito estufa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES DOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Os livros foram selecionados segundo a facilidade de obtenção da obra e por conterem o tema em questão, sendo todos os livros bastante adotados nas escolas de ensino médio no Estado da Paraíba. Na Tabela 1 estão os livros selecionados.

Tabela 1: Livros selecionados para análise.

Livro A- FELTRE, R. Química. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
Livro B- USBERCO, J. e SALVADOR, E. Química (volume único). 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
Livro C- SARDELLA, A. Curso Completo de Química (volume único). 3 ed. São Paulo: Ática, 2002
Livro D- LEMBO, A. Química geral. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2002.
Livro E- FONSECA, M. R. M. Química Meio ambiente Cidadania Tecnologia (volume1). 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010

Após a seleção dos livros didáticos, foi feita a análise através do exame de cada livro verificando a forma que os mesmos abordam o efeito estufa. Os resultados são apresentados a seguir.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Análise dos Livros:

1 – Livro analisado A:

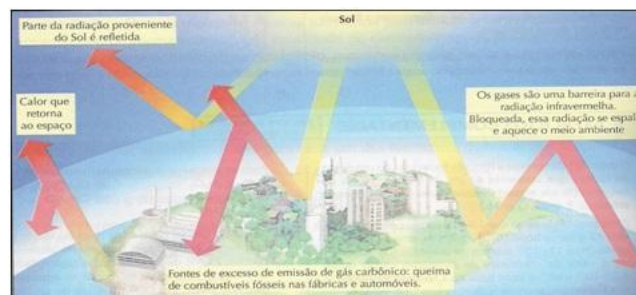
Neste livro o Efeito Estufa é abordado no final capítulo sobre Cálculos de Fórmulas Moleculares, através de uma leitura complementar.

O livro começa comparando o Efeito Estufa com uma estufa de plantas e cita as nuvens e o gás carbônico como responsáveis pelo efeito estufa natural.

Observa-se na Figura 1 que a explicação presente passa a idéia de que somente o gás carbônico é o responsável pelo efeito estufa do planeta. Nela aparecem “fontes de excesso de emissão de gás carbônico: queima de combustíveis fósseis nas fábricas e automóveis” (FELTRE, 2004).

Ainda na figura 1 observa-se texto sobre a radiação infravermelha onde é descrito que “parte da radiação proveniente do Sol é refletida” e afirma ainda que “Os gases são uma barreira para a radiação infravermelha. Bloqueada, essa radiação se espalha e aquece o meio ambiente” (FELTRE, 2004). Nestas duas afirmações feitas pelo autor não deixa claro como é que os gases são uma barreira para a radiação e como o meio ambiente é aquecido.

Figura 1 - Esquema mostrando o Efeito Estufa.



Fonte: Extraída do Feltre, 2004.



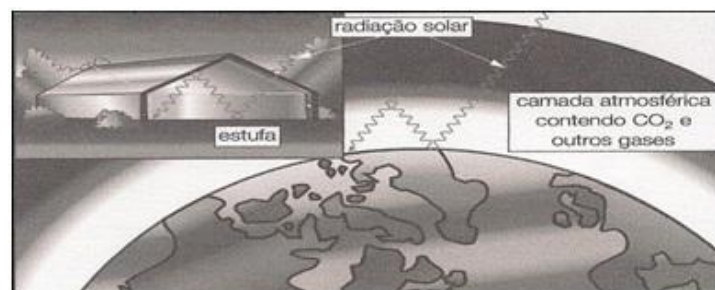
Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

2 – Livro analisado B:

O livro aborda o tema efeito estufa no capítulo sobre funções Inorgânicas dentro do conteúdo de óxidos, onde relaciona a química com o meio ambiente, mostrando a composição da atmosfera e também falando sobre a chuva ácida, sendo apresentado pelo autor como uma leitura complementa.

Os autores citam que parte da energia do sol é absorvida pela superfície terrestre, e outra parte é refletida na forma de radiação infravermelha. A parte refletida é absorvida pela atmosfera e o restante volta para o espaço. Não há explicação sobre o processo em que o material ao absorver a luz solar emitirá é radiação infravermelha. Ele também compara o efeito estufa que ocorre no planeta a uma estufa de plantas como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Representação do efeito estufa.



Fonte: Extraída de João Usberco e Edgarde Salvador, 2002.

Com relação aos gases, os autores citam o CO_2 , o vapor de água, o metano, o N_2O e o clorofluorcarbono, mas enfatizam como grande causador o gás carbônico, quando diz que “O gás carbônico, presente no ar, tem propriedade de absorver radiações infravermelhas” e ainda: “[...] quanto maior for à concentração de CO_2 na atmosfera, maior será a absorção de energia de



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

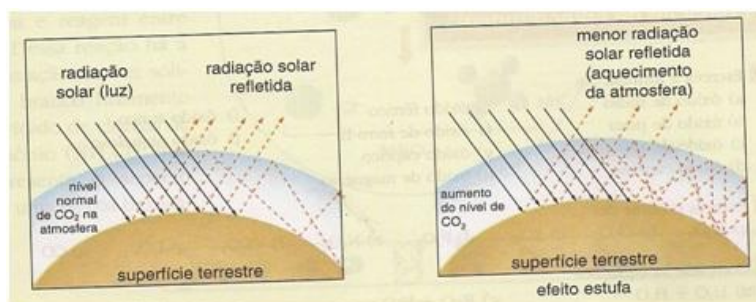
radiações infravermelhas, o que acarretará maior aquecimento da Terra e aumento descontrolado do efeito estufa”. Os autores não citam a origem desses gases citados no texto. (USBERCO e SALVADOR, 2002). O livro também não apresenta questões para discussão e nem indica pesquisas em outras fontes.

3 – Livro analisado C:

O livro trás o tema do efeito estufa juntamente com o gás carbônico e está presente como leitura complementar do capítulo sobre Funções químicas onde aborda os peróxidos.

O autor cita como gases responsáveis pelo efeito estufa ou mesmo pelo aquecimento global o gás carbônico, o metano e os clorofluorcarbono, mas enfatiza como principal causador o gás carbônico dizendo que “O gás carbônico, que vem aumentando consideravelmente devido à queima de combustíveis, amplia o fenômeno e aumenta a temperatura da atmosfera” (SARDELLA, 2002).

Figura 3 - Esquema mostrando o Efeito Estufa.



Fonte: Extraída do Sardella, 2002.



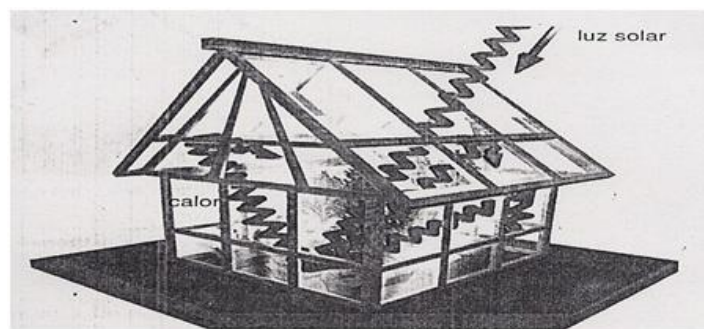
Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Na Figura 3, o autor mostra como ocorre o efeito estufa, porém ele não explica nem na ilustração nem no texto os fenômenos químicos que ocorrem neste fenômeno. O tema é abordado de forma muito resumida sem explicações claras para os leitores e não apresenta questões para discussão e não indica nenhuma outra fonte de pesquisa.

4 – Livro analisado D:

O livro aborda o tema no capítulo que fala sobre o estudo dos gases e vem como leitura complementar juntamente com outros temas relacionados. Ele compara o efeito estufa a uma estufa de plantas dizendo que “a radiação solar atravessa a atmosfera e aquece a superfície do planeta, que passa a irradiar calor”. Não há explicação de como a radiação solar aquecendo a superfície da terra irradia calor.

Figura 4 - Esquema comparando o efeito estufa a estufa de plantas.



Fonte: Extraída de Lembo, 2002.

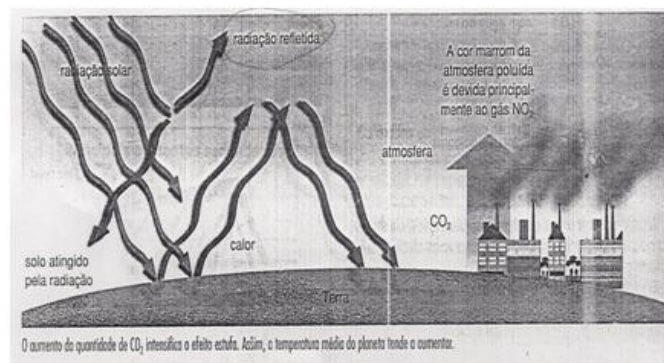
Observando a Figura 4 utilizada no livro, observa-se que a mesma apresenta a luz solar que atravessa o vidro da estufa de plantas e dentro se transforma em “calor”, porém não explica como ocorre essa transformação. Na



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

figura 4 também podemos observar que sugere ao leitor que o efeito estufa se trata de uma simples reflexão, e ela não mostra a relação do efeito estufa com os gases presentes na atmosfera.

Figura 5 - Esquema mostrando o Efeito Estufa.



Fonte: Extraída de Lembo, 2002.

Na Figura 5 extraída do mesmo livro mostra a energia solar sendo absorvida pela Terra e calor sendo irradiado por ela. O autor não explica na ilustração e nem no texto como a radiação foi refletida e como a atmosfera é aquecida além de enfatizar o CO_2 como grande causador do efeito estufa mostrando sua grande liberação através das indústrias. O livro não sugere ao leitor outras fontes de pesquisa sobre o assunto.

5 – Livro analisado E:

O livro aborda o tema no capítulo sobre “Grandezas físicas” dentro do tópico que fala sobre a pressão e tem como título a pergunta “O que são gases de efeito estufa?”. A autora cita o vapor de água, o dióxido de carbono, o metano, o monóxido de nitrogênio e o ozônio como sendo os gases que compõem a atmosfera. Compara a camada de gases da atmosfera com um

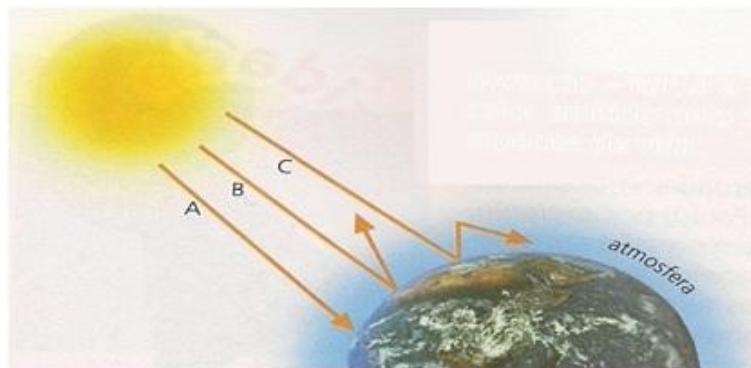


Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

vidro de uma estufa de plantas e fala de seu efeito benéfico para a existência de vida na terra.

Para explicar o efeito estufa ela diz que a radiação solar ao atravessar a atmosfera aquece a terra. Uma parte da radiação que chega a terra é refletida de volta para o espaço e a outra parte refletida não consegue deixar a atmosfera por causa dos gases estufas e é refletida novamente para terra. A ilustração mostrada abaixo foi usada pela autora para esta explicação, onde ela divide os passos da radiação em A, B e C para explicar o que acontece com cada uma, como podemos observar:

Figura 6 - Esquema mostrando o Efeito Estufa.



Fonte: Extraída de Fonseca, 2010.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela análise dos livros, pode-se concluir que o efeito estufa é discutido de forma superficial, simplificada e muitas vezes confusa. As explicações em forma de texto levam a conclusões distorcidas e com frequência trazem erros conceituais. Já as ilustrações induzem os alunos a pensarem que o efeito estufa é um processo físico simples de reflexão, desconsiderando toda sua natureza físico-química envolvida nesse processo.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

O efeito estufa é um processo físico-químico que envolve vários micro-processos que podem ser associados a diversos conteúdos da Química. Apesar de não poder discutir de forma bem aprofundada, a nível médio, todos os fenômenos físico-químicos existentes, esquemas e explicações bem elaboradas podem ser usados para mostrar todas as informações necessárias para um entendimento do efeito estufa de uma forma simples e completa, evitando a memorização.

REFERÊNCIAS

Baird, C. Química Ambiental. 2º ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio), Parte I – Bases Legais*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro do Ensino Médio (PNLEM). Disponível em < <http://portal.mec.gov.br> > Acesso em 15 de março de 2011.

MOZETO. A. A. Química atmosférica: a química sobre nossas cabeças. *Química Nova na Escola*, edição especial, maio, 2001.

SILVA, N. C.; LOBATO, C. A.; LAGO, M. R.; CARDEAL, L. Z.; QUADROS, L. A. Ensinando a Química do Efeito estufa no Ensino Médio: Possibilidades e Limites. *Química Nova na Escola*, Nº4, p. 268-274, novembro, 2009.

TOLENTINO M. e FILHO, R. R. C. A Química no Efeito Estufa. *Química Nova na Escola*, Nº 8, p. 10-14, novembro, 1998.