

UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO PARA ABORDAGEM DE TEMAS TRANSVERSAIS: EFEITO ESTUFA EM FOCO

Guilherme Alves de Sousa

Janduir Egito da Silva

Luiz Anderson de Moraes Santos

Resumo: A experimentação pode contribuir significativamente para a construção de conhecimentos no ensino de ciências. O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência de ensino desenvolvida numa escola da rede estadual de ensino do Amazonas, através de uma atividade experimental para explicar o desequilíbrio do efeito estufa a partir da adição de CO₂ em um sistema fechado, através da comparação entre as variações de temperatura, com e sem a adição de CO₂. O experimento foi realizado com material alternativo e de baixo custo. Sendo realizado em duas etapas, na primeira, a variação da temperatura no recipiente ocorre sem a adição de CO₂, já na segunda, adicionou-se dióxido de carbono ao sistema. Foi observada uma grande participação, interação e motivação dos alunos, principalmente nos momentos em que se verificava um aumento na temperatura do sistema durante a adição de dióxido de carbono, e também a perda de calor menos efetiva no momento que o sistema para de receber energia externa. Dessa forma, foi possível observar que esse tipo de atividade contribui significativamente para a abordagem desse tema transversal, corroborando para a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões conscientes e harmônicas em seu meio social e ambiental.

Palavras chaves: Experimentação. Efeito Estufa. Ensino.

Introdução

O consumo crescente de energia causa sérios desequilíbrios ambientais. O mais conhecido problema ambiental é chamado aquecimento global, decorrente do *desequilíbrio do efeito estufa*. Em condições normais, o efeito estufa é essencial para a existência e manutenção da vida no Planeta, contudo, o aumento da concentração de gases estufa na atmosfera gera o desequilíbrio do mesmo.

O aquecimento global é um dos desafios mais impactantes do século XXI. Esse fenômeno é uma consequência da intensificação do efeito estufa, causado pelo aumento das emissões atmosféricas de gases, destacando-se o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), o

dióxido de carbono (CO₂) e o vapor d'água, onde o principal é o CO₂, emitido principalmente pela queima de combustíveis fósseis.

Dentre os gases citados, o dióxido de carbono é o que mais preocupa a comunidade científica, no que se refere ao agravamento do efeito estufa, visto que é o gás mais produzido em decorrência das atividades antropogênicas, e que tais atividades são responsáveis pela maior parte da concentração de CO₂ na atmosfera (TOLENTINO, 1998).

Grande parte do CO₂ emitidos pela ação do homem é proveniente de motores alimentados por combustíveis fósseis, geralmente veículos de transporte, que descarrega diariamente toneladas de dióxidos de carbono na atmosfera (GONÇALVES; NOGUEIRA, 2007).

Apesar de existirem diversas pesquisas alertando a sociedade sobre a problemática do efeito estufa, ainda verifica-se que o conhecimento de muitos jovens estudantes, principalmente do ensino básico, sobre essa temática ainda é muito sucinto e, em muitos casos errôneos. Diante deste cenário, se torna cada vez mais perceptível a necessidade de que haja um ensino mais eficiente e significativo sobre esse tema.

Nesse sentido, a experimentação pode despertar o interesse e a motivação dos alunos sobre o efeito estufa e sobre os conteúdos conceituais que estão relacionados com o mesmo. A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central no seu ensino (SMITH, 1998). Porém, o aspecto formativo das atividades experimentais tem sido negligenciado, algumas vezes, verifica-se o caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento aos aprendizados teórico-práticos que se mostram dinâmicos, processuais e significativos (SILVA; ZANON, 2000).

De acordo com Bizzo (1998) o ensino de ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada.

Portanto, este trabalho tem como objetivo relatar uma atividade experimental realizada com alunos do Ensino Médio da rede estadual de ensino do Rio Grande do Norte, a partir de materiais alternativos de baixo custo e laboratoriais para simular o efeito estufa, através da comparação entre as variações do aumento da temperatura em um sistema, com e sem a adição CO₂ em diferentes períodos de tempo.

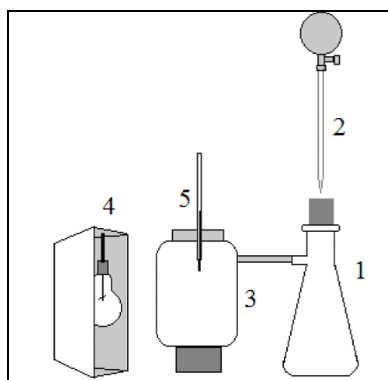
1 Desenvolvimento

A atividade experimental foi realizada no laboratório de uma escola estadual do Amazonas/AM, com uma turma de vinte alunos do primeiro ano do ensino médio. A mesma foi coordenada por um professor/pesquisador e contou com colaboração dos alunos.

Foram utilizados os seguintes equipamentos: 1 Kitassato de 1L, 1 rolha, 1 lâmpada de 60W com tomada, mangueira de silicone, 1 termômetro, 1 pipeta graduada de 10 mL, 1 chave inglesa, 1 recipiente de vidro transparente com tampa, 1 pedaço de isopor. Os reagentes utilizados foram: ácido clorídrico concentrado e bicarbonato de sódio.

Inicialmente foi montado o sistema, ligando o kitassato ao recipiente de vidro através de uma mangueira de silicone, o recipiente de vidro representa a Terra e sua atmosfera. Na tampa do recipiente foi colocado isopor para ajudar na fixação do termômetro e reduzir a troca de calor com a vizinhança. O sistema foi aquecido por uma lâmpada de 60W (representa o sol), conforme Figura 1.

Figura 1 - Esquema do sistema montado para experimento: 1 Kitassato, 2 pipeta, 3 recipiente de vidro transparente, 4 a lâmpada de 60 W, 5 termômetro.



Fonte: Própria

O aquecimento do recipiente pela lâmpada ocorreu de maneira constante. Foi registrada variação de temperatura entre os períodos 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 minutos, sendo que nos períodos compreendidos entre 0 e 12 minutos a lâmpada do sistema estava ligada para simular a absorção de calor da Terra durante o dia, já nos períodos de 12 a 18 minutos, a lâmpada foi desligada para simular a conservação de calor da Terra durante a noite.

O experimento foi realizado em duas etapas, na primeira etapa, a variação da temperatura no recipiente ocorre sem a adição de CO₂ no sistema. Na segunda etapa, com

auxílio de uma pipeta, foi adicionado 6 mL de ácido clorídrico concentrado em 3 g de bicarbonato de sódio presente no Kitassato. A reação produziu dióxido de carbono que se expandiu para o recipiente de vidro através da mangueira de silicone. Em seguida, a mangueira foi fechada com o auxílio uma chave inglesa, para que o CO₂ não retornasse para o kitassato quando o recipiente começasse a absorver calor. A figura 2 representa o experimento em execução.

Figura 2 - Experimento em execução.



Fonte: Própria.

2 Resultados e discussões

A primeira etapa do experimento que ocorreu sem a adição do CO₂ no sistema, ou seja, o aquecimento ocorreu através da emissão de radiação pela lâmpada em contato com as moléculas já presentes na atmosfera do sistema. Diversas discussões surgiram entre os alunos e o professor durante a observação desse momento, as quais contribuíram para o entendimento de que a elevação de temperatura se deu em função do ar atmosférico, já que o mesmo possui uma quantidade significativa de moléculas que provocam o efeito estufa.

Para a obtenção de CO₂, reagiu-se 3 gramas de bicarbonato de sódio com 6 mL de ácido clorídrico concentrado, numa razão de um mol de reagentes para produtos, conforme demonstrado na equação química balanceada abaixo:



Após a reação química se processar, as moléculas de CO₂ migram espontaneamente para o recipiente 5, descrito na figura 1. As discussões que surgiram após essas observações foram proveitosas e, após um diálogo mútuo entre alunos e professor, concluiu-se que as moléculas de CO₂ ao absorver calor e radiação emitidos pela lâmpada passam do estado fundamental para o estado excitado. Quando as moléculas retornam ao seu estado fundamental, libera a energia absorvida e outras moléculas ao redor absorvem essa energia, acarretando em uma reação em cadeia. Esta repetição de absorção e emissão de calor e radiação das moléculas ocasiona um aumento maior na temperatura ao adicionar calor e uma menor variação da temperatura em ambientes onde não existem fontes de energia térmica externa para provocar aquecimento. Diversas analogias ao efeito estufa foram citadas e discutidas pelos alunos nesse momento, merecendo destaque o aumento de calor dentro de caros fechados e estufas de plantas durante o dia.

Na medida em que aumenta o período de tempo, as distâncias entre os valores das temperaturas das duas etapas se tornam maiores. Esse aumento ocorre até o período de 8 minutos, que são quando os sistemas começam a ficar estáveis e o aumento da temperatura se torna muito pequeno. Ou seja, até o período de 8 minutos, a absorção do calor e da radiação entre as moléculas se torna mais efetivo no sistema com a maior concentração de CO₂. Dessa forma, o sistema se estabiliza em temperaturas maiores em comparação aos sistemas com menos gases efeito estufa.

No período referente a 12 minutos foi desligada a lâmpada, para fins de avaliar o quanto de energia térmica os dois sistemas podem conservar sem a adição externa de calor e radiação, ou seja, avaliar a perda de energia térmica no sistema como e sem adição de CO₂. Foi observado que a partir de 12 minutos a perda de energia é menor para o sistema que foi adicionado dióxido de carbono em comparação a etapa. A absorção e emissão de energia entre as moléculas que provocam o efeito estufa ajudam a conservar o calor e manter a temperatura mais estável, semelhantemente acontece com o planeta Terra, sem os gases do efeito estufa, a Terra seria mais fria e a variação de temperatura entre o dia e a noite seria bem maior. Nesse momento foi possível observar uma grande atenção pelos alunos.

A educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes oportunidades de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis para que os alunos desenvolvam posturas críticas, realizem julgamentos e tomem decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (BIZZO, 1998).

Conclusão

Pode-se dizer que a atividade prática escolhida para a realização destas aulas possibilitou a motivação e socialização, bem como, despertou a curiosidade dos alunos, levando-os a participar ativamente da aula. Ao possibilitar o contato com o objeto de estudo, percebemos que os alunos puderam aprimorar os seus conhecimentos já adquiridos. Nesse sentido, concluímos que esta atividade proporcionou a introdução de novos conceitos e reelaboração dos já adquiridos pelos alunos. É importante ressaltar que, além de motivação e verificação da teoria, essas aulas estavam situadas em um contexto histórico-tecnológico, relacionadas com o aprendizado do conteúdo, de forma que o conhecimento empírico foi testado e argumentado, para enfim acontecer à construção de ideias, permitindo que os alunos manipulassem objetos, ampliando suas ideias, negociando sentidos entre si e com o professor durante a aula, conforme defende Gazola *et al.* (2011).

Referências

- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.144p.
- GAZOLA, R. J. C.; et al. **O experimento investigativo e as representações de alunos de ensino médio como recurso didático para o levantamento e análise de obstáculos epistemológicos**. V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIOSUL). Londrina: UEL, 2011.
- GONÇALVES, M.; NOGUEIRA, R. O efeito estufa pode ser reduzido com a produção e a utilização do biodiesel? **Revista Processos Químicos**, 2007.
- MENDONÇA, M. **O efeito estufa e o setor energético brasileiro**. ISSN 1415-4765, Nº 719, Rio de Janeiro, abril de 2000.
- SILVA, L.H.de A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. 182 p.
- SMITH, K. A. Experimentação nas Aulas de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione.1998. p. 22-23.
- TOLETINO, M.; ROCHA-FILHO, R. A química no efeito estufa. **Química Nova Na Escola**, Nº 8, NOVEMBRO 1998.

VICHI, F.; MANSOR, M. Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial. **Quim. Nova**, Vol. 32, No. 3, 757-767, 2009.