



## Montagem de um modelo de camadas atmosféricas: contribuições para a conscientização em Química Ambiental

Sayonara Maria Ferreira de Araújo<sup>1</sup>, Luís Victor dos Santos Lima<sup>1</sup>, Jorge Gonçalo Fernandez Lorenzo<sup>2</sup>, Márcia de Lourdes Bezerra dos Santos<sup>2</sup>, Sérgio Ricardo Bezerra dos Santos<sup>2</sup>, Hilton Costa Monteiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/IFPB. e-mail: araujo.sayonara@bol.com.br; luisvictor\_quim@hotmail.com

<sup>2</sup>Coordenadores do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/IFPB. e-mail: jgflorenzo@hotmail.com; mlbs\_cefetpb@yahoo.com.br; sergio\_rbs@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Graduado em Química Industrial e professor da Escola Estadual de Ensino Médio Cônego Luiz Gonzaga de Oliveira. email: hilton.monteiro@yahoo.com.br

**Resumo:** Este trabalho tem como finalidade apresentar os resultados de uma atividade desenvolvida numa turma de 3ª série do Ensino Médio, da Escola Estadual Cônego Luiz de Oliveira, que utilizou como tema gerador as camadas da atmosfera. Trata-se de um estudo de caso do processo de aprendizagem dos alunos a respeito da introdução do assunto cinética química, otimizado pela inserção desse tema gerador para ajudá-los a compreender a divisão da atmosfera, as características de suas camadas e discutir sobre como promover a sua preservação ao reconhecer que existem alguns fatores que contribuem para aumentar a velocidade de sua degradação. Essa atividade permitiu que os alunos levantassem discussões acerca de como preservá-la, explicando os fenômenos envolvidos com base em alguns fatores que influenciam a velocidade das reações e sugerissem formas de preservação, corroborando a necessidade prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais de desenvolver aulas de química mais significativas.

**Palavras-chave:** atmosfera, camadas atmosféricas, conscientização ambiental

### Introdução

Se o conhecimento químico for promovido como uma das formas de interpretar o mundo e intervir na realidade e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade, pode ampliar os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania (BRASIL, 2002).

Muitos são os esforços para que essa condição proposta pelo PCN+ seja cada vez mais frequente nas salas de aula e, em especial, nas aulas de química do ensino médio. O mesmo documento afirma que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa e que é imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento, que precisa ser cada vez mais completo, usando, para isso, recursos de ensino como a interdisciplinaridade, a contextualização e vários outros.

Ricardo (2003) afirma que o recurso da contextualização visa dar significado ao que se pretende ensinar para o aluno e auxilia na problematização dos saberes, fazendo com que sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem. Nesse sentido, o planejamento das aulas de química precisa buscar envolver os alunos em contextos importantes para que estimem sua relação com o meio ambiente, com as novas tecnologias e com os modos de produção. Tendo isso em vista, é de extrema relevância o conhecimento e a discussão sobre a atmosfera terrestre visto que ela protege a Terra e todas suas formas de vida de um ambiente muito hostil que é o espaço cósmico, que contém radiações capazes de extinguir a vida em nosso planeta.

Na última década, a revista Química Nova na Escola tem publicado diversos trabalhos, nos quais a química é trabalhada de forma contextualizada: o petróleo como tema incentivador no estudo da Química, envolvendo discussões sobre a origem, a importância e os usos do petróleo, trabalhando de forma contextualizada, questões políticas e econômicas relativas à comercialização (MARIA *et al.*, 2002); as drogas no ensino de Química, trabalhando questões da sociedade como: consumo, problemas psicológicos, estrutura familiar, tráfico, etc (MARTINS *et al.*, 2003) e a água como um tema



contextualizado, interdisciplinar e transversal, abordando a importância do estudo químico da água, bem como a escassez, distribuição, poluição e fontes dessa substância (SILVA, 2003; QUADROS, 2004).

A divisão da atmosfera em 7 camadas - troposfera, tropopausa, estratosfera, estratopausa, mesosfera, mesopausa e termosfera - mostra a diversidade da sua composição, com cada uma precisando de cuidados diferentes (ROCHA *et al.*, 2004).

A atmosfera pode ser dividida em camadas que estão relacionadas com propriedades químicas e físicas, que influem diretamente na tendência de mudança de temperatura da atmosfera de acordo com a altura. A primeira camada que se estende do nível do mar até cerca de 16 km de altitude é conhecida como troposfera. Nela, a temperatura diminui com o aumento de altitude, resultado do calor emanado da superfície do solo que se dissipa na atmosfera. Apenas a troposfera mantém contato direto com a crosta terrestre e com os seres vivos, sendo de vital importância para a sobrevivência dos organismos aeróbicos, os quais utilizam oxigênio livre ( $O_2$ ) em sua respiração (ROCHA *et al.*, 2004).

Outra camada importante é a estratosfera, camada na qual a temperatura se eleva com o aumento da altitude. O fenômeno é causado pelas moléculas de ozônio que absorvem radiação ultravioleta. A estratosfera absorve cerca de 99% de toda a radiação UV e o ozônio é o grande responsável por isso. Quanto maior a concentração de ozônio na estratosfera, mais protegidos estão os seres vivos de uma radiação de energia relativamente alta, logo, a sua preservação é essencial e possível, se a quantidade de compostos orgânicos contendo cloro, os CFCs, liberados na atmosfera forem cada vez mais diminuídas (ROCHA *et al.*, 2004).

A partir de 50 km, a temperatura volta a decrescer com o aumento da altitude, e a essa camada da atmosfera dá-se o nome de mesosfera.

As características de cada camada são aspectos importantes desenvolvidos neste trabalho, como também a influência do aumento na concentração de substâncias, produzidas pela humanidade na troposfera, estratosfera e mesosfera (MOORE e MOORE, 1976; MANAHAN, 1984 *apud* MORETO, 2001), que ajudam a discutir qualitativamente o impacto do excesso ou escassez dessas substâncias nas camadas.

Este artigo apresenta a aplicação de uma atividade desenvolvida em três tempos de aula numa turma da 3ª série do Ensino Médio, da Escola Estadual Cônego Luiz Gonzaga de Oliveira, participante do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que consistiu na montagem de um modelo de camadas da atmosfera a partir da análise e discussão de textos sobre o assunto pelos grupos divididos previamente, com a finalidade de inserir os alunos em um contexto que possibilitasse a discussão efetiva e a sugestão de formas de preservação de camadas que compõem a atmosfera terrestre, previamente selecionadas. Essa contextualização é uma forma de assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto e um recurso que o professor tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo (BRASIL, 1998).

### **Material e métodos**

Os materiais utilizados para montar o modelo de camadas foram uma folha de emborrachado com dimensões 80 x 50 cm e cola preta de alto-relevo, como mostra a Figura 1:



Figura 1 - Modelo de camadas da atmosfera confeccionado durante a aula

A turma foi dividida em três grupos e cada um recebeu um texto que abordava sobre a atmosfera em geral, sua divisão e importância, e também continha informações sobre uma determinada camada atmosférica, retiradas do Caderno Temático Química Ambiental, da revista Química Nova na Escola (MOZETO, 2001), onde o grupo deveria analisar: características, substâncias presentes, além de sugerir formas para desacelerar a degradação da mesma, embasados nos conceitos sobre fatores que influenciam a velocidade das reações. Assim, foram analisadas três camadas: troposfera, estratosfera e mesosfera, que foram escolhidas porque abrigam fenômenos importantes como a chuva ácida, o buraco da camada de ozônio e o efeito estufa.

Para avaliação da atividade aplicou-se um questionário antes de começá-la, onde constavam as seguintes questões:

- 1) Em quais camadas a atmosfera se divide? Cite uma.
- 2) Quais as substâncias presentes na atmosfera terrestre? Cite três.
- 3) De acordo com os conhecimentos construídos e trazidos por você, sugira uma alternativa que desacelere a degradação da atmosfera.

Após a atividade, cada grupo fez um registro escrito de como preservar a sua camada.

## Resultados e discussão

### Análise do questionário pré

A análise das respostas da questão 1 “Em quais camadas a atmosfera se divide? Cite uma.” demonstrou o baixo conhecimento inicial da turma sobre a atmosfera, já que 75% não conseguiu listar nenhuma camada (Figura 2).

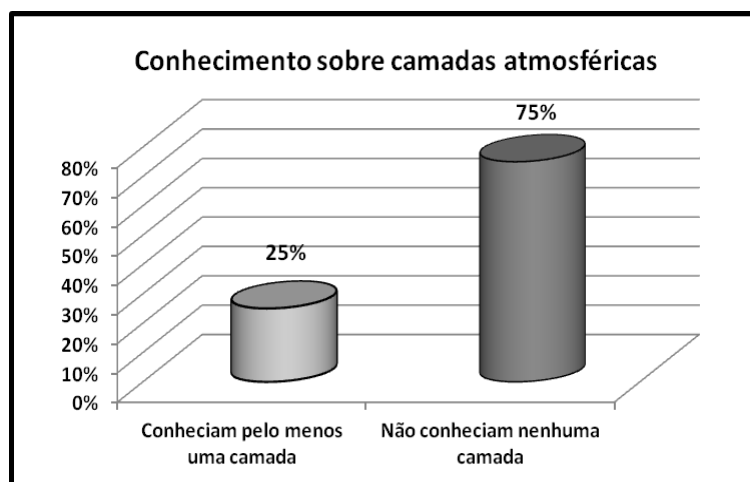


Figura 2: Gráfico sobre as respostas da questão 1

Na questão 2 “Quais as substâncias presentes na atmosfera terrestre? Cite três.”, obteve-se o registro das seguintes substâncias: oxigênio, nitrogênio, gás carbônico e vapor d’água.

A análise da questão 3 “De acordo com os conhecimentos construídos e trazidos por você, sugira uma alternativa que desacelere a degradação da atmosfera”, levou aos resultados listados na figura 3.

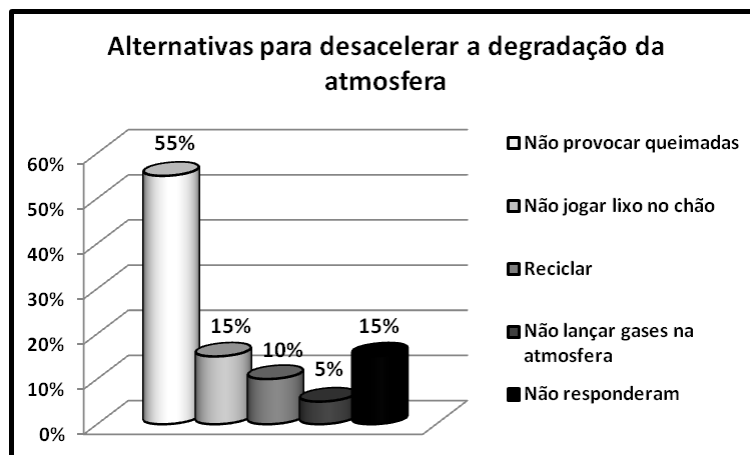


Figura 3: Gráfico com as respostas da questão 3

Os resultados obtidos no questionário pré-avaliativo sinalizaram que a maioria dos alunos possuía pouco conhecimento sobre a atmosfera, sua divisão e, principalmente, sobre a sua preservação. Esses conteúdos são considerados conhecimentos básicos e esperava-se que todos conhecessem, visto que esse tema deveria ter sido trabalhado em séries anteriores. Logo, percebe-se que a falta de conhecimento das camadas que compõem a atmosfera terrestre, apresentado pela maioria dos alunos, poderia impedi-los de promover sua conservação e, conseqüentemente, de realizar ações concretas de proteção ao meio ambiente.

### A construção do modelo de camadas atmosféricas

O fato dos alunos elencarem as características da camada de estudo, ajudou a turma a compreender que a atmosfera possui divisões, cada uma com características próprias, e associar a cada camada as substâncias presentes e as formas de preservá-las. A figura 4 ilustra como ficou o modelo após o seu preenchimento.



Figura 4: Aluna colando as características de sua camada e como ficou ao final

Durante o desenrolar da atividade foram enriquecedoras as discussões sobre a chuva ácida, o efeito estufa e a degradação da camada de ozônio, surgindo ao final, sugestões para preservar as camadas e, conseqüentemente, a atmosfera:

1) Troposfera: “Diminuir a emissão de gases que formam a chuva ácida, como o  $\text{CO}_2$  e o  $\text{SO}_2$ , porque quanto maior a concentração desses gases mais ácida é a chuva.”

2) Estratosfera: “Diminuir os CFC's e outras substâncias que reagem com o ozônio para que ele não acabe e possa nos proteger da radiação solar.”

3) Mesosfera: o grupo não sugeriu nenhuma alternativa.

Segundo os alunos, a atividade foi de suma importância para entender o que acontece na atmosfera de forma mais aprofundada, destacando-se a importância dos textos previamente elaborados sobre cada camada em particular e o trabalho desenvolvido pelos grupos de forma colaborativa entre si, o que proporcionou um ambiente ideal de discussão, pesquisa e conscientização sobre o tema.

### **Conclusões**

A atividade proposta constituiu-se eficaz para o ensino das camadas da atmosfera e sua preservação e para uma abordagem introdutória de cinética química. Foi uma estratégia de ensino que favoreceu e motivou o aluno a conhecer, aprender e associar conhecimentos de química ao meio em que vive, de modo a preservá-lo. Assim, fica evidenciada a necessidade de se desenvolver atividades significativas para que o aluno construa um conhecimento cada vez mais completo e que o ajude a contribuir na promoção de uma vida melhor.

### **Agradecimentos**

A Deus, a CAPES, ao IFPB e à E.E.E.M Cônego Luiz Gonzaga de Oliveira, que contribuíram para a realização desse trabalho.

### **Literatura citada**

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 1998.

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



MARIA, L. C. de S.; AMORIM, M. C. V.; AGUIAR, M. R. M. P, SANTOS, Z. A. M.; CASTRO, P. S. C. B. G. e BALTHAZAR, R. G., *Petróleo: um tema para o ensino de química*. Química nova na escola, n. 15, p. 19-23, mai. 2002.

MARTINS, A. B.; MARIA, L. C. de S. e AGUIAR, M. R. M. P. *As drogas no ensino de Química*. Química nova na escola, n. 18, p. 18-21, nov. 2003.

MOZETO, A. A. *Química Atmosférica: A química sobre nossas cabeças*. Cadernos temáticos n. 1 – Química Ambiental da Química Nova na Escola. Edição especial - Maio 2001. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/atmosfera.pdf>>. Acesso em 07 set. 2011.

QUADROS, A. L. *A água como tema gerador do conhecimento químico*. Química nova na escola, n. 20, p. 26-31, nov. 2004.

RICARDO, E. C. *Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis, v. 4, n. 1, 2003.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H. e CARDOSO, A. A. *Introdução à Química Ambiental*. Bookman: Porto Alegre, 2004.

SILVA, R. M. G. *Contextualizando aprendizagens em Química na formação escolar*. Química nova na escola, n. 18, p. 26-30, nov. 2003.