



Como os gases se comportam?

Discutindo as propriedades dos gases com estudantes de ensino superior do interior do estado do Amazonas

Vandreza Souza dos Santos¹

Resumo

O trabalho discute conceitos relacionados ao tema Gases. Para isso, foi elaborada, aplicada e avaliada uma unidade de ensino potencialmente significativa – UEPS, a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa. As atividades foram desenvolvidas com quarenta estudantes do 2º período, durante a disciplina de Química Geral II, do Curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM/Instituto de Natureza e Cultura – INC, no município de Benjamin Constant, Amazonas, Brasil. A UEPS foi organizada em cinco aulas, e os resultados mostram que é possível proporcionar uma aprendizagem significativa para os estudantes, porém, estes possuem inúmeras dificuldades (leitura, interpretação e cálculos matemáticos) que vão além da abstração da Química. Portanto, os resultados trazem contribuições importantes para as aulas de Química.

Palabras clave: Aprendizagem significativa. Química. Ensino-aprendizagem.

Categoría # (1 o 2). 2 – Trabajos de investigación.

Tema de trabajo #. Investigación e innovación en la práctica docente.

Objetivos

Geral:

- Analisar as contribuições de uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre Gases com acadêmicos de nível superior do interior do estado do Amazonas.

Específicos:

- Abordar as propriedades dos gases através de uma unidade de ensino;
- Discutir conceitos químicos associando-os ao cotidiano dos estudantes;
- Avaliar o desenvolvimento dos estudantes buscando indícios de uma aprendizagem significativa.

¹Universidade Federal do Amazonas – UFAM/ Instituto de Natureza e Cultura - INC.
vandreza.souza@hotmail.com



Marco teórico

Atkins e Jones (2006, p. 236) afirmam que “os gases são um exemplo de matéria formada por um número grande de moléculas e suas propriedades são consequências do comportamento dessas partículas”. Os gases possuem espaço livre entre as moléculas; são compressíveis, expansíveis e estão em movimento caótico incessante, sem qualquer direção favorecida.

Neste conjunto inicial de características surge o primeiro fator de dificuldade: a abstração. Como saber se eles realmente se comportam dessa maneira se não podemos vê-los? Sabe-se que a abstração é inerente a própria Química, o que a torna uma ciência de difícil compreensão.

Além disso, conceitos químicos, físicos e cálculos matemáticos são utilizados para entender o comportamento químico dos gases, além dos conceitos de pressão, volume, temperatura e número de moléculas e das relações existentes que geram as leis de Boyle (pressão-volume), Charles (temperatura-volume) e Avogrado (número de moléculas-volume). Uma “junção” destas leis gera a expressão $PV=nRT$, que “[...] é, uma expressão que mostra como a pressão de uma substância – neste caso, um gás – se relaciona à temperatura, ao volume e à quantidade de substância na amostra. Um gás hipotético que obedece à lei dos gases ideais sob todas as condições é chamado de gás ideal (ATKINS; JONES, 2006, p. 243)”.

Por essas razões, elaborou-se uma unidade de ensino potencialmente significativa – UEPS, para abordar sobre as Propriedades dos Gases, no intuito de contribuir para com o processo de ensino e de aprendizagem destes conceitos, bem como, minimizar as dificuldades que grande parte dos estudantes possuem.

Para isso, a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta inicialmente por David Ausubel, nos diz que a aprendizagem de qualquer conteúdo teria muito mais significado para os estudantes quando discutidos a partir dos conhecimentos prévios, incorporando o novo conhecimento às relações conceituais já existentes nas estruturas cognitivas dos mesmos, adquirindo assim, significado para utilização em diferentes contextos que não seja necessariamente só o ambiente formal de aprendizagem. Segundo Moreira (2006, p. 14), a aprendizagem significativa é “um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”.

Metodologia

Realizou-se uma pesquisa-ação, apoiados em Tripp (2005, p. 457) “o pesquisador tem em mira contribuir para o desenvolvimento [dos estudantes], o que significa que serão feitas mudanças para melhorar a aprendizagem e a auto estima de seus alunos, para aumentar interesse, autonomia ou cooperação e

assim por diante". E a abordagem qualitativa, que segundo Neves (1996, p. 01), "é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados".

Participaram das atividades, 40 alunos do Curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, que cursam a disciplina de Química Geral II no Instituto de Natureza e Cultura – INC, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, município de Benjamin Constant – AM. A UEPS foi organizada em cinco aulas esquematizadas no Quadro 01 a seguir.

Quadro 01 – Sequências de atividades realizadas na UEPS.

ATIVIDADES	DESENVOLVIMENTO
01 – Conhecimentos Prévios.	Elaboração de desenhos que representam a estrutura molecular de sólidos, líquidos e gases.
02 – Organizadores Prévios.	Leitura e discussão do artigo "A Química no efeito estufa", da revista Química Nova na Escola.
03 – Aulas.	Aula 01: Propriedades dos Gases. Aula 02: Principais Leis e equações para estudo dos gases.
04 – Avaliação.	Perguntas discursivas e cálculos matemáticos.

Resultados

Apresenta-se os resultados obtidos através de uma UEPS intitulada: COMO OS GASES SE COMPORTAM? Para isso, levantou-se os conhecimentos prévios dos estudantes através da elaboração de desenhos da estrutura molecular de sólidos, líquidos e gases.

Vinte e quatro (60% da turma) conseguiram elaborar desenhos, onde representaram os sólidos formados por partículas muito unidas e sem liberdade de movimento; já os líquidos foram representados como partículas com certa liberdade de movimento mas ainda próximas umas das outras, o que permite sua adaptação ao recipiente que o contém; e representaram os gases em sua maioria dentro de um balão, com partículas muito afastadas e que ocupavam todo o interior do balão, o que para eles, explica o fato de os gases não poderem ser vistos (afastamento das partículas), mas podem ser sentidos (o balão soprado cheio de ar).

Isto posto, houve uma discussão em grupos sobre o entendimento dos estudantes a respeito da matéria nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso, utilizando os seus próprios desenhos para iniciar a discussão em sala.



Percebeu-se que os alunos demonstraram interesse e sentiram-se estimulados em iniciar a construção dos conceitos sobre gases utilizando seus desenhos. Isso é um fator positivo uma vez que, ao valorizar aquilo que o estudante já sabe, ele sente-se parte do processo de ensino-aprendizagem e os colegas que apresentaram desenhos confusos, podem refletir e fazer uma auto avaliação do que pensam sobre o tema e de como podem melhorar seu próprio entendimento. Neste ponto é importante dizer que:

A avaliação dos conhecimentos prévios deve servir como uma fonte de informação para professores e alunos a respeito das concepções alternativas dos estudantes. Para o professor, isso tem muita importância, pois, ao conhecer as concepções dos alunos, poderá elaborar estratégias didáticas mais eficazes (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 89).

Assim sendo, realizou-se a leitura do artigo "A Química no efeito estufa", da revista Química Nova na Escola. Objetivou-se uma discussão sobre a compreensão do texto. O texto foi utilizado como organizador prévio, porque os estudantes que não representaram de forma satisfatória os estados físicos da matéria, precisavam de mais subsídios para formular conceitos subsunçores aptos a receberem as novas informações em suas estruturas cognitivas. Para Moreira (2008, p. 01), "organizadores prévios são propostos como um recurso instrucional potencialmente facilitador da aprendizagem significativa".

Logo, iniciou-se as aulas expositivas e dialogadas, abordando o comportamento químico dos gases. Para finalizar foi necessário expor sobre a aplicação de cálculos e fórmulas matemáticas.

Ao longo das aulas os estudantes eram estimulados a diferenciar os conceitos abordados de forma progressiva, que, como diz Moreira (2006, p. 172), "[...] as ideias mais gerais e inclusivas do conteúdo devem ser apresentadas no início da instrução e, progressivamente, diferenciadas em termos de detalhe e especificidade". Também os estudantes eram questionados sobre as semelhanças entre os conceitos para que pudessem reconciliá-los e integrá-los, uma vez que as aulas devem "[...] explorar, explicitamente, relações entre conceitos e proposições, chamar a atenção para diferenças e similaridades relevantes e reconciliar inconsistências reais ou aparentes (MOREIRA, 2006, p. 173)".

Após discussões e dúvidas dos alunos, eles foram avaliados por meio de uma atividade em grupo, com cinco perguntas discursivas e também através de cálculos.



Formou-se grupos com quatro estudantes cada. Apenas três grupos (30% da turma), apresentaram respostas satisfatórias sobre o comportamento dos gases. Além disso, apenas os três grupos (12 alunos), categorizados como G1, G2 e G3, conseguiram explicar os principais aspectos da teoria cinética molecular, conforme exemplo a seguir:

G2: O modelo que desenvolvemos para explicar o comportamento dos gases é chamado teoria cinética dos gases, ele se baseia no movimento das moléculas, ou seja, na sua energia cinética. Os gases são formados por várias moléculas muito pequenas, se comparadas as distâncias entre elas e o tamanho do recipiente que as contém.

Os demais 28 alunos tiveram suas respostas consideradas como não satisfatórias, pois apenas copiaram frases desconexas sem que houvesse alguma relação com o questionamento. Sobre esta situação, Campos e Nigro (1999, p. 88) ressaltam que,

[...] o aluno acaba utilizando todas as técnicas de que dispõe: diz frases de que se lembra de memória ou fragmentos decorados de textos dos livros didáticos, recorre a anotações de classe, entre outras. Ironicamente, muitas vezes parece que a única "fonte" que o aluno deixa esquecida nesses momentos é o que ele realmente pensa sobre o assunto. Deixa suas concepções alternativas intocadas e não revela o que realmente pensa.

Já as questões que envolviam cálculos, o resultado foi abaixo do esperado. Apenas dois grupos conseguiram êxito nas respostas, 80%, dos alunos não conseguiram resolver os cálculos.

Dois problemas foram observados para esse resultado negativo. Primeiro que os estudantes não conseguiram aplicar a fórmula correta para solucionar cada questão. Segundo é que, mesmo os grupos que conseguiram aplicar a fórmula adequada, não concluíram os cálculos devido a confusões para converter unidades.

Por fim, realizou-se uma discussão para que os alunos pudessem reorganizar os conceitos em suas estruturas cognitivas. Esse momento foi importante para que pudessem refletir sobre os erros. Desta forma, a UEPS foi realizada de forma satisfatória no que diz respeito as discussões dos textos e dos



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **Extraordinário.** ISSN **impreso:** 0121-3814, ISSN **web:** 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

conceitos, uma vez que os estudantes demonstraram interesse e tomaram uma postura ativa.

Conclusão

A forma como a UEPS foi organizada e as atividades que foram propostas contribuíram sim para uma aprendizagem significativa, pois, foi possível discutir os conceitos químicos associando-os ao cotidiano dos estudantes, tornando o material de aprendizagem potencialmente significativo, relacionando às suas vivências, fazendo-os perceberem que a Química não é uma ciência distante de suas realidades como muitos acreditam.

Porém, sobre a avaliação do desenvolvimento dos estudantes, percebeu-se que foram poucos os que conseguiram elaborar e expressar respostas de forma satisfatória, mas, no momento de correção coletiva, todos puderam expor suas dificuldades, refletindo sobre os conceitos abordados nas aulas buscando melhorias de suas aprendizagens.

Contudo, é importante mencionar que não existe uma "fórmula" garantida uma aprendizagem com significado. O que pretende-se é proporcionar alternativas para contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem, possibilitando ao professor adequar o material ao nível de escolaridade e as características dos estudantes.

Referencias bibliográficas

ATKINS, P., JONES, L. (2006) *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 3.ed. Porto Alegre: Bookman.

CAMPOS, M. C. C., NIGRO, R. G. (1999). *Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD.

MOREIRA, M. A. (2006). *A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula*. Brasília: Editora UNB.

MOREIRA, M. A. (2008). Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa. *Revista Chilena de Educación Científica*, 7(2), 1-11. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/ORGANIZADORESport.pdf>

NEVES, J. L. (1996). Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1(3), 1-5. Disponível em: http://www.academia.edu/8171621/PESQUISA_QUALITATIVA_CARACTER%C3%8DS_TICAS_USOS_E_POSSIBILIDADES



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN **impreso:** 0121-3814, ISSN **web:** 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

TRIPP, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31(3), 443-466. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022005000300009&script=sci_abstract&lng=pt. doi: 10.1590/S1517-97022005000300009.