

# O ESTUDO DOS GASES COMO MEIO PARA DESENVOLVIMENTO SIGNIFICATIVO DE HABILIDADES REQUERIDAS PARA O PROFISSIONAL TÉCNICO EM QUÍMICA

Heloyse Reges Chaves<sup>1</sup>  
Júlia Maria Almeida Cavalcanti<sup>2</sup>  
Vitória Medeiros dos Santos<sup>3</sup>  
Andrey Oliveira de Souza<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

O Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) é um instrumento que disciplina a oferta de cursos de educação profissional técnica de nível médio, para orientar as instituições, estudantes e a sociedade em geral. É um referencial para subsidiar o planejamento dos cursos e correspondentes qualificações profissionais e especializações técnicas de nível médio.

Em se tratando de cursos profissionalizantes, em disciplinas específicas de formação técnica, existe uma grande influência e tendência por uma educação tradicionalmente tecnicista, em que os conteúdos são apresentados para posteriormente serem cobrados por sua reprodução, com a finalidade de verificar respostas exatas, requeridas pelo mercado de trabalho. Este método tradicional transmite a ilusão da certeza e talvez, não abertamente, ou inadvertidamente, prepara o aluno puramente para o mercado em uma sociedade do consumo (MOREIRA, 2010).

Na busca de maior significação e reflexão dos conceitos, as orientações epistemológicas se apresentaram de forma tácita nas sugestões de experimentos que favoreçam a discussão de diferentes entendimentos sobre a natureza da ciência, contribuindo para compreender características importantes em uma atividade experimental no sentido de enriquecer as ideias dos estudantes, justamente acerca da natureza da ciência. Este é um aspecto relevante, pois a visão dos alunos a respeito da construção do conhecimento científico influencia na maneira como eles aprendem Ciências (LEACH, 1998).

No entanto, se a utilização de uma atividade experimental tiver a finalidade de “mostrar” que um conhecimento é verdadeiro, pode fomentar os participantes do experimento a se apropriarem de uma visão dogmática de Ciência (SILVA; ZANON, 2000), uma vez que valoriza a demonstração do conhecimento como maneira de justificar verdades. Entendendo a atividade experimental não como reprodução de verdades, mas sim uma atividade necessariamente reflexiva, fruto da produção da cultura humana, destaca-se a importância de inserir as atividades experimentais em um contexto dialógico que inclui, por exemplo, a

---

<sup>1</sup>Estudante do ensino médio integrado com habilitação em química do Instituto Federal – PB, [regesheloyse@gmail.com](mailto:regesheloyse@gmail.com);

<sup>2</sup> Estudante do ensino médio integrado com habilitação em química do Instituto Federal – PB, [juliamariaac22@gmail.com](mailto:juliamariaac22@gmail.com);

<sup>3</sup> Estudante do ensino médio integrado com habilitação em química do Instituto Federal – PB, [medeirosvitoria505@gmail.com](mailto:medeirosvitoria505@gmail.com);

<sup>4</sup>Professor orientador: Prof. Dr. Andrey Oliveira de Souza, Instituto Federal - PB, [andrey.souza@ifpb.edu.br](mailto:andrey.souza@ifpb.edu.br).

construção de argumentos e comunicação destes argumentos, conforme destacam Gonçalves e Marques (2006).

No presente trabalho, teve-se o objetivo de, a partir a partir de atividade de experimentação envolvendo o estudo do comportamento dos gases e evidências de reações químicas, desenvolver habilidades requeridas ao técnico em química. A proposta primou por não apresentar a aula prática como uma tarefa a ser reproduzida, mas estimulou a observação e reflexão dos alunos frente aos fenômenos observáveis para que estes, após experiência vivida, buscassem através de pesquisa o entendimento a nível microscópico e a representação matemática aceita pela comunidade científica na forma de leis da natureza. Através de discussão dos resultados, os alunos puderam argumentar sobre o observado e trazer informações relevantes de aplicações e dos referenciais teóricos, de onde se concluiu que os objetivos foram alcançados.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), *campus* Campina Grande, com duas turmas de primeiro ano do ensino médio integrado ao curso técnico em química, totalizando 91 alunos. Estes alunos se dividiram em grupos de 7 integrantes, que após a aula prática em laboratório precisariam produzir relatório técnico, que neste trabalho se presta para instrumento de coleta e análise dos dados.

Trata-se de uma proposta de pesquisa-ação fora da sala de aula convencional, que se diferencia de aulas práticas em laboratório tradicionais pelo fato que não foi fornecido roteiro a serem seguidos pelos alunos. Foi sugerido uma atividade de investigação e posterior pesquisa acerca de fenômenos observáveis envolvendo comportamento de gases e evidência de reações químicas. O professor fez uma demonstração de experimento de difusão de gases distintos que se encontravam em um determinado ponto no interior de um tubo de vidro, de onde se percebeu uma evidência de reação química. Não foi informado previamente o que aconteceria, de modo que os alunos deveriam perceber alguma alteração e descrever elas, para posteriormente discuti-las com base nos referenciais teóricos oriundos de suas pesquisas. Desta forma se pretendeu uma atividade prática que evitasse a ideia de reprodução e confirmação da teoria e leis, mas sim que estimulasse a investigação e pesquisa na busca do entendimento e associações pertinentes.

Foi solicitado que no relatório técnico descrevessem suas percepções acerca dos objetivos da aula não formal, o referencial teórico que os apoiaram nas discussões, a descrição dos materiais, reagentes e procedimentos percebidos, atentando para questões de segurança e descarte de resíduos, além de uma pesquisa de opinião e percepção final através de análise das considerações finais.

## **DESENVOLVIMENTO**

A teoria da aprendizagem significativa é uma abordagem cognitivista da construção do conhecimento. Segundo David Ausubel (apud Moreira, 2006), “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”. Dessa forma, de acordo com Guimarães (2009), a nova informação interage com uma estrutura de conhecimentos específicos que tenham relevância e que já haviam sido assimilados anteriormente pela estrutura cognitiva do aluno; a este processo, Ausubel nomeia de “conceito subsunçor”, estabelecendo pontes cognitivas entre o que ele sabe e o que ele está aprendendo. Ademais,

destaca-se esse processo como uma assimilação em que a nova informação potencializa os conceitos subsunçores, tornando-os mais abrangentes.

Retomando a ideia de proporcionar uma aprendizagem significativa, no ensino de ciências a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. No entanto, essa metodologia não deve ser pautada nas aulas experimentais do tipo “receita de bolo”, em que os aprendizes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera tampouco apetecer que o conhecimento seja construído pela mera observação. (GUIMARÃES, 2009)

Segundo Izquierdo e cols. (1999), a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação. No entanto, essa última, acrescentam esses autores, é a que mais ajuda o aluno a aprender.

É sabido que aulas experimentais atuam como ferramentas essenciais para adquirir e testar conhecimentos, contudo, não são autossuficientes na assimilação de conhecimentos teóricos; essa percepção, por sua vez, destrói o mito da aprendizagem que exclui a interdependência entre experimento e teoria. Para Hodson (1988), a especulação teórica é o ponto de partida para a experimentação, mas não é, obrigatoriamente, um precedente para a realização desta; evidencia-se que há uma relação interativa onde os experimentos contribuem significativamente para a construção da teoria ao mesmo passo em que a teoria determina os experimentos a serem conduzidos. Há uma tendência natural em dirigir experimentos pela teoria quando se tem um campo conceitual desenvolvido, portanto, quando isto não é amadurecido, é a dedicação teórica que estimula a conceituação.

Um dos maiores desafios do ensino de Química, nas escolas de nível fundamental e médio, é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos alunos. Frequentemente, a ausência deste vínculo é responsável por apatia e distanciamento entre alunos e professores (Valadares, 2001). Ao se restringir o ensino a uma abordagem estritamente formal, acaba-se por não contemplar as várias possibilidades para tornar a Química mais “palpável” e perde-se a oportunidade de associá-la com avanços tecnológicos que afetam diretamente a sociedade (Chassot, 1993).

Diante do exposto, a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade. (PCN+, 2002).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por meio da teoria cinética dos gases e da lei de Graham, realizou-se um experimento que visava envolver os alunos no método científico tanto de forma técnica como de forma a explorar suas capacidades cognitivas pré-estruturadas. A atividade contava com a observação da ocorrência de uma reação química envolvendo substâncias voláteis, afim de caracterizar o comportamento de gases dentro de um tubo cilíndrico, como velocidade de propagação no meio e sua relação com a densidade. A reação envolvendo um ácido e uma base formou, portanto, um sal (evidenciado por meio da formação de um anel – precipitado – no ponto de encontro entre os dois gases). A realização do procedimento como um todo, desde a escolha dos equipamentos a serem utilizados até a análise de erros experimentais, foi

de responsabilidade dos alunos, buscando amadurecer nos mesmos competências básicas atreladas ao profissional da química.

Sendo assim, solicitou-se aos alunos a entrega de relatórios de descrição da atividade, nos quais deviam constar a apresentação do fenômeno químico (em uma visão mais teórica, adotada pela comunidade científica), os objetivos compreendidos, os métodos e materiais utilizados, a análise, cálculos (que evidenciam a aplicação da lei de Graham) e respectivas discussões dos resultados obtidos, além da conclusão tomada do conteúdo e da prática.

De posse dos instrumentos de coleta de dados (relatórios), buscou-se analisar o desenvolvimento de habilidades necessárias ao técnico em química, bem como compreender a percepção dos discentes a respeito da utilidade dos conceitos e da aula para que estes os incorporem na intervenção/controla de situações geradas tanto no ambiente profissional quanto no meio social, tornando esta ciência mais palpável, como sugere Chassot (1993). O alcance desse objetivo pode ser constatado na pesquisa de uma das equipes que escreve:

*“Atualmente o estudo da difusão de gases pode ser percebida no uso comercial de gás natural, em que são adicionadas quantidades de enxofre orgânico com certo odor. Ao ocorrer um vazamento, a difusão do odor é um alerta para uma ação preventiva.”*

Em se tratando das competências a serem desenvolvidas para o profissional técnico em química, observou-se a noção de realização de um trabalho seguro e metódico, a habilidade em montar, planejar e investigar o experimento, fazendo-se valer de pesquisa dos referenciais teóricos, percebendo este fato na explicação do fenômeno.

Diante do que foi apresentado pelas equipes em seus trabalhos, verificou-se disparidades entre o que foi assimilado entre elas após a atividade; uma das equipes, demonstrando um entendimento majoritariamente conteudista, concluiu que:

*“Com os experimentos realizados pode-se confirmar a teoria de gases em Química. Podendo-se tomar medidas experimentais, efetuar cálculos com elas, e compará-las aos dados achados na teoria [...] pôde-se chegar à mesma conclusão que Thomas Graham chegou: a velocidade de difusão de um gás através de outro é inversamente proporcional à raiz quadrada de sua massa molecular.”*

Em contrapartida, equipes que realizaram o mesmo procedimento, demonstraram a admissão de significados mais abrangentes aos resultados encontrados, como se vê abaixo:

*“Este experimento foi realizado com sucesso e além dos resultados debatidos no tópico anterior, foi possível obter uma boa compreensão tanto no aspecto teórico, quanto na representação numérica apresentada na lei de Graham, e assim confirmando mais uma vez que os números são frios, mas, se soubermos interpretá-los dentro de um contexto, estes números podem ter bastante significado.”*

No entanto, de maneira geral, as expectativas relacionadas ao desenvolvimento de capacidades técnicas foram bem atendidas, demonstrando mais uma vez o quão importante é o investimento em aulas deste caráter para formação profissional do aluno. Tal qual pensado por Guimarães (2009), a aula prática no ensino de ciências funciona como um meio eficiente para a criação e análise de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação, mas essa não deve ser aplicada como uma mera sequência de passos roteirizados, devendo levar os discentes a construir uma conceituação própria mediante aquilo que foi anteriormente debatido pela comunidade científica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim cabe reafirmar a importância de promover uma aprendizagem significativa, que possibilite ao estudante entender que deve apropriar-se dos meios de aquisição de conhecimento que lhe pertence, não apenas internalizando conteúdos de maneira estritamente formal, e sim visando transformar sua realidade e a da sociedade na qual ele está inserido. A via experimental para esse propósito se apresenta como uma alternativa não formal para, através da experiência vivida, servir de organizador e fomentador de concepções prévias necessárias para, aliado com os referenciais teóricos, produzir um conhecimento sólido e útil.

Como proposta de trabalhos futuros, planeja-se elaborar uma situação problema para que os alunos, a partir dos conhecimentos concebidos neste primeiro momento de observação experimental de fenômenos físico-químicos envolvendo os comportamentos de gases e evidência de reações químicas, possam investigar causas e possíveis tomadas de decisão para solução do problema.

**Palavras-chave:** Estudo dos Gases, Experimentação, Técnico em Química.

## REFERÊNCIAS

BENITE, Anna Maria Canavarro; BENITE, Cláudio Roberto Machado. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, [S. l.], 2009.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 144p.

CHASSOT, A. I.: **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993

GONÇALVES, F. B.; MARQUES, C. A. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química**. *Investigação em Ensino de ciências* – V11(2), 2006, p219-238.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *In: VII EVENTO DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA (EVEQ)*, 2009, Instituto de Química da UNESP em Araraquara (SP). **Experimentação no Ensino de Química** [...]. [S. l.: s. n.], 2009. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf). Acesso em: 12 jul. 2019.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. e ESPINET, M. **Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales.** *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

LEACH, J. **Teaching about the world of science in the laboratory.** In: WELLINGTON, J. *Practical Work in school science: which way now?* London: Routledge, 1998. p.52-68.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Ed. UnB, 1999. \_\_\_\_\_. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula.* Brasília: Ed. UnB, 2006.

SILVA, L. H. 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. p.120-153.

VALADARES, E. C.(2001): “**Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade**”, in: *Química Nova na Escola*, n.º 13, pp. 38-40.