



UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTO LABORATORIAL PARA ENSINO DE GASES COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA

Ana Paula Rodrigues Passos¹
Denise Medeiros Faria², Fabrício Silva Pereira³, Ismael Carlos Rodrigues Moura⁴,
Karina Vitti Klein⁵

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Itumbiara / anaahpaula@hotmail.com

²I Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Itumbiara /
denisefaria_14@hotmail.com

³Instituição/ e-mail Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Itumbiara /
fabriciosilvaa@hotmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Itumbiara /
paulistinha.rodriguez@hotmail.com

⁵ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Itumbiara / karina.klein@ifg.edu.br

Resumo:

Esse trabalho relata a experiência vivenciada durante a preparação e a aplicação de um minicurso pelos alunos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Itumbiara, como proposta de prática pedagógica, para a disciplina de Termodinâmica. O minicurso foi realizado no laboratório de química da instituição e envolveu uma turma do 2º Ano do Técnico Integrado em Química. Foi abordada a temática sobre Gases, cujo objetivo foi explorar o conhecimento dos alunos sobre os comportamentos e propriedades dos gases, conteúdo contemplado tanto na físico-química quanto na física do Ensino Médio. As ações desta aula foram desenvolvidas considerando a perspectiva de construção de uma sequência didática a partir do referencial teórico sobre os momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que são a problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Palavras-Chave: Ensino de físico-química. Práticas de ensino. Gases.

Introdução

É preciso pensar a formação docente, tanto inicial quanto continuada, como momentos de um processo sequencial de construção de uma prática docente qualificada e de afirmação da identidade, da profissionalidade e da profissionalização do professor (Brasil, 2005). Torna-se cada vez mais importante que o professor ‘saiba o que fazer’ e ‘como fazer’ com o que se aprende nos cursos de licenciaturas, por isto a importância dos momentos de práticas docentes e as discussões que as mesmas proporcionam, nos currículos desses cursos.

Segundo RONQUI (2009) as aulas práticas, principalmente no ensino de ciências, têm seu valor reconhecido. Estas aulas estimulam a curiosidade e o interesse de alunos, permitindo que os mesmos se envolvam em investigações científicas, ampliando a capacidade de resolver

problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades. Isto ocorre significativamente quando os alunos se deparam com resultados não previstos, desafia sua imaginação e seu raciocínio.

A preocupação em preparar e incentivar futuros docentes para ministrar aulas práticas inovadoras para o ensino de ciências e que contribuam para aumentar o interesse dos alunos, vem, principalmente, do fato de que vários estudos mostram que muitos alunos do ensino médio, frequentemente, apresentam dificuldades em disciplinas da área de ciências exatas, sobretudo, em conceitos relacionados à físico-química. Este fato se dá porque uma significativa parcela dos alunos consideram essa disciplina monótona e pouco estimuladora, pois existe uma falta de conexão entre o conhecimento prévio, a teoria apresentada na sala de aula e a realidade do aluno.

Dentro do conteúdo de físico-química trabalha-se com *gases*, conteúdo também abordado dentro da termodinâmica no ensino de física, ambos tanto no ensino de química, quanto em diversos cursos nas áreas de exatas. Este conteúdo aborda a matéria no estado gasoso bem como suas propriedades físicas e seus comportamentos em diversos estados físicos.

Gases é um dos três estados da matéria, que não apresenta forma e volume definidos, dependendo de propriedades físicas como pressão, volume, quantidade de matéria e temperatura para classificar seu comportamento como perfeito ou real e indicar seu estado físico.

Dentre as capacidades dos gases tem-se:

- Compressibilidade dos gases;
- Difusão dos gases;
- Efusão dos gases;
- Expansibilidade dos gases;

As substâncias, no estado gasoso, têm utilizações diversas, como matéria prima em vários segmentos industriais, o próprio vapor d'água utilizado para gerar trabalho, os gases propelentes e utilizados em sistema de refrigeração, como alguns exemplos de sua aplicação. Devido a estas capacidades citadas e, por na maioria das vezes, não apresentar cor e nem odor característico, muitas substâncias no estado gasoso apresentam algum grau de risco como: toxicidade, inflamabilidade, ou são asfixiantes, sendo os gases classificados como Classe 2, na classificação de produtos perigosos definida mundialmente pela Organização das Nações Unidas (ONU). Vários tipos de acidentes envolvendo gases ocorrem rotineiramente. Todos

estes fatores levantados mostram a importância de conhecer e saber trabalhar com esse tipo de material.

Nesse sentido, esse trabalho apresenta o relato da experiência que é fruto do desenvolvimento de atividades pedagógicas relativas à disciplina de Termodinâmica, ofertada no curso de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Goiás do campus de Itumbiara-GO no primeiro semestre do ano de 2017. As atividades se referem ao desenvolvimento de um minicurso com aula prática para alunos do 2º ano do curso técnico integrado em química do IFG, sendo a temática sobre “Gases”.

O referido minicurso teve como objetivo geral explorar o conhecimento dos alunos sobre os comportamentos dos gases e suas propriedades. As ações do minicurso foram planejadas em uma aula com duração de 45 minutos, e na perspectiva da construção de uma sequência didática considerando o referencial teórico dos momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Metodologia

Este minicurso foi elaborado levando-se em consideração que o conteúdo sobre gases já havia sido trabalhado, anteriormente, de forma teórica pela professora da disciplina, com estes alunos do ensino médio.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico considerando a importância, aplicação, as propriedades e o comportamento dos gases. Assim foi elaborado uma sequência de atividades, relacionando essa temática de gases, da seguinte forma:

Introdução de conteúdo

Para esta etapa de organização do conhecimento, apresentou-se uma breve introdução sobre o conceito de gases, suas propriedades (de compressibilidade, difusão, efusão e expansibilidade), seus comportamentos (de gás perfeito ou gás real), importância, aplicação e, finalmente, as leis dos gases.

Práticas experimentais

Foi realizado como forma de problematização inicial duas práticas experimentais em laboratório. A primeira prática foi demonstrada pelos ministrantes e em seguida foi apresentado algumas perguntas para discussões. A segunda prática foi realizada pelos alunos e também apontadas algumas perguntas para iniciação de discussões:

Para a primeira prática utilizou-se duas garrafas PET lacradas de 500 mL envasadas com água gaseificada, sendo elas:

- Uma em temperatura ambiente
- Uma refrigerada

As duas foram abertas no mesmo instante, solicitando observar o que ocorreu. Assim, ao final desta prática foi apresentado as seguintes perguntas:

- O que ocorreu? Por que?
- O gás liberado em cada garrafa possuiu comportamento de um gás real ou perfeito?
- Quais propriedades gasosas podem ser observadas neste experimento?

Os alunos ficaram atentos ao experimento e de acordo com os questionamentos procuraram entender o que aconteceu na prática.

Para a segunda prática intitulada “*Trocando o gás da garrafa*” a turma foi dividida em quatro grupos, onde todos tiveram a oportunidade de realizar o mesmo experimento. Para a realização desta prática foram utilizados materiais de fácil obtenção e montagem. Segue abaixo os materiais que foram usados e o seu devido procedimento experimental.

Materiais:

- 2 garrafas PET de 500 mL com tampa
- 50 cm de mangueira fina e flexível
- Cola quente
- Água com gás
- Água destilada
- Indicador vermelho de metila
- Banho de gelo
- Banho de água quente
- Chapa aquecedora
- 1 pipeta de Pasteur
- 2 béqueres de 600 mL

Procedimentos:

1. Organize um béquer de 600 mL com água e pedaços de gelo e o outro béquer de 600 mL com água aquecida.
2. Faça um furo no centro das tampas da garrafa. É importante que o furo seja um pouco menor que o diâmetro da mangueira.
3. Conecte as pontas da mangueira aos furos nas tampas. Para vedar, utilize um pouco de cola quente.

4. Transfira 250 mL de água com gás para uma das garrafas PET. À outra garrafa, adicione 150 mL de água destilada.
5. Adicione 20 gotas de indicador vermelho de metila às duas garrafas e agite-as levemente para homogeneizar a cor da água. Observe a cor do indicador em cada garrafa. Anote.
6. Tampe as duas garrafas com as tampas conectadas.
7. Mergulhe a garrafa que contém água com gás no béquer de água quente e a garrafa contendo a água destilada no béquer com água e gelo.
8. Agite algumas vezes as garrafas dentro e fora dos seus respectivos béqueres e observe o que ocorre. Atente especialmente para a cor do indicador em cada garrafa.

Neste experimento, os alunos puderam notar troca de cor entre duas porções de água presentes em garrafas distintas conectadas por uma mangueira, conforme mostrado na Figura 1 abaixo. E quando se adicionou o indicador vermelho de metila à água com gás, ela adquiriu uma coloração rosa. Já a água destilada adquiriu uma coloração amarelada. Após um tempo, com as garrafas mergulhadas em seus respectivos banhos, puderam perceber uma troca, ou seja, a água inicialmente cor de rosa se tornou amarelada e a água inicialmente amarelada se tornou cor de rosa.



Figura 1 – Experimento Trocando o gás da garrafa

Isso ocorreu devido o vermelho de metila ser uma substância que muda de cor de acordo com a acidez do meio em que se encontra, pois é um indicador ácido-base. Em meios mais ácidos, ele adquire uma coloração avermelhada, mas, em meios menos ácidos ou básicos, ele adquire coloração amarelada. Portanto, se a água com gás se tornou cor de rosa após a adição do indicador, provavelmente é porque aquele meio estava ácido. De fato, é isso que acontece. Em solução aquosa, o gás carbônico (o gás da água com gás) pode reagir com a água e manter

um equilíbrio químico que leva à formação de ácido carbônico, que pode se ionizar em água, liberando íons H^+ e aumentando a acidez do meio.

Neste experimento foi realizado as seguintes perguntas:

- Após um tempo, com as garrafas mergulhadas em seus respectivos banhos, podemos perceber uma troca, ou seja, a água inicialmente cor de rosa se tornou amarelada e a água inicialmente amarelada se tornou cor de rosa. Por que isso acontece?
- O que ocorre com o gás carbônico em solução aquosa que faz a acidez do meio aumentar?
- Se diminuirmos a quantidade dissolvida do gás, o que ocorre com o equilíbrio da reação?
- O que ocorre com a solubilidade do gás quando aumentamos a temperatura?
- Qual propriedade gasosa pode ser observada?
- Por que a coloração da garrafa que continha água destilada mudou?

Avaliação dos participantes

Ao final foi aplicado um questionário por grupo aos participantes para que avaliassem sobre os objetivos alcançados, postura dos ministrantes, momento da aula que mais interessou e o minicurso de modo geral. Abaixo segue o questionário que foi aplicado.

 INSTITUTO FEDERAL
GOIÁS
Campus Itumbiara

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CAMPUS ITUMBIARA

Grupo: _____ Data: 17/06/2017 Série: _____

1. Como vocês avaliam a aula ministrada?
() Ótimo () Bom () Péssimo

2. Qual momento da aula vocês mais gostaram? Por quê?
a) () Conteúdo Introdutório
b) () Experimento
c) () Discussão sobre o experimento

3. O que vocês aprenderam com a aula?

4. Os ministrantes apresentaram os conteúdos de maneira clara e objetiva, sanaram as dúvidas e foram atenciosos? Justifique.
() Sim () Não

5. Os objetivos e conteúdo da disciplina foram informados no início da aula?
() Sim () Não

6. Na sua opinião, os objetivos da aula foram alcançados? Justifique.
() Sim () Não

Obrigado pela participação!!

Figura 2 – Questionário aplicado

Resultados e discussões

1º: Introdução de conteúdo

Nesta etapa os alunos mostraram grande interesse e foram participativos durante a explicação e na medida que foram feitos questionamentos demonstraram um conhecimento relevante sobre o tema.

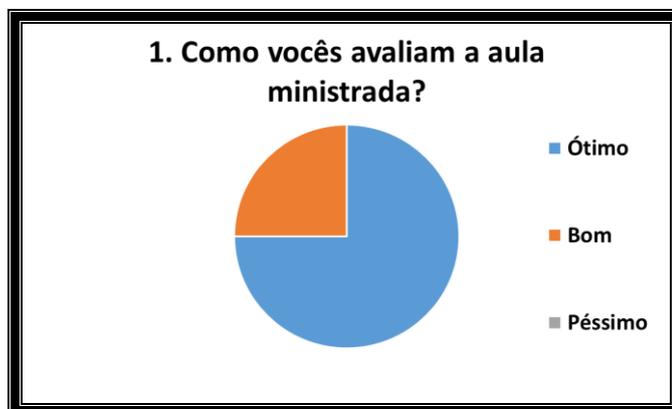
2º: Práticas experimentais

Pode-se ver o desempenho e habilidade dos alunos na realização da prática, visto que são alunos do curso técnico de química e possuem uma afinidade com aulas laboratoriais. E durante

as discussões sobre a prática os alunos aplicaram melhor o conhecimento sobre gases e apresentaram-se mais ativos.

3º: Avaliação dos participantes

No questionário os alunos puderam avaliar se o minicurso auxiliou na compreensão do conteúdo atendendo o que foi proposto



No Gráfico 1 apresentado acima pode se notar que a maioria avaliou o minicurso como ótimo, isso pode ser evidenciado através do questionário respondido pelos mesmos, onde 75% dos alunos marcaram a opção “Ótimo” e 25% a opção “Bom”.

A segunda pergunta foi sobre qual o momento que mais chamou atenção e por quê, os resultados são apresentados no Gráfico 2 abaixo:



O grupo que escolheu a alternativa “b” comentaram o seguinte:

GRUPO 1: *“Pois foi quando pudemos compreender na prática a teoria que foi apresentada.”*

GRUPO 2: *“Porque nós conseguimos observar o que estudamos (na teoria) durante a discussão.”*

GRUPO 3: *“Pois foi a parte mais interessante”*

GRUPO 4: (O grupo não respondeu).

O grupo que escolheu a alternativa “c” comentou:

GRUPO 2: *“Porque nós conseguimos observar o que estudamos (na teoria) durante a discussão.”*

Como evidenciado e esperado, os alunos apontaram a parte prática como a que mais gostaram e de acordo com as respostas dada ao questionamento, nestas práticas juntamente com a discussão intermediada pelos ministrantes, puderam relacionar o conteúdo prático trabalhado em sala de aula com a prática, assimilando melhor os conceitos trabalhados. Outro fator que também mostrou interesse foi o fato de trabalhar conceitos de equilíbrio químico e ácido/base, tornando o momento de discussão mais abrangente envolvendo vários conteúdos e disciplinas, ampliando a visão destes alunos.

Resultados semelhantes também foram mostrados por ROCHA E DICKMAN, 2016 que trabalhou conceitos da disciplina de Termodinâmica no ensino de física, mostrando que os alunos mostraram maior interesse e melhor entendimento após trabalhar com aulas práticas utilizando materiais de baixo custo, relacionando conceitos teóricos com situações práticas do cotidiano do aluno.

Na pergunta de número 3: O que vocês aprenderam com a aula? Foram observadas as seguintes respostas:

GRUPO 1: *“Sobre as características e comportamento dos gases”.*

GRUPO 2: *“Aprendemos a respeito das propriedades gasosas e reforçamos os conceitos de comportamento.”*

GRUPO 3: *“Revisamos conceitos sobre gases”*

GRUPO 4: *“Aprendemos ainda mais sobre o comportamento dos gases e suas propriedades.”*

De acordo com as respostas, observa-se que os alunos aprenderam com a aula e que reforçaram os conceitos de comportamento, além de revisar o conteúdo, visto que eles já haviam estudado sobre o tema abordado. Para uma melhor compreensão dos conceitos abordados nas experiências, é importante que o aluno tenha o conhecimento prévio do conteúdo (SÉRÉ et al., 2003; MONTAI; LABURÚ, 2005).

Na pergunta de número 4: Os ministrantes apresentaram os conteúdos de maneira clara e objetiva, sanaram as dúvidas e foram atenciosos? Justifique.

Todos os grupos responderam que *“Sim”* e comentam:

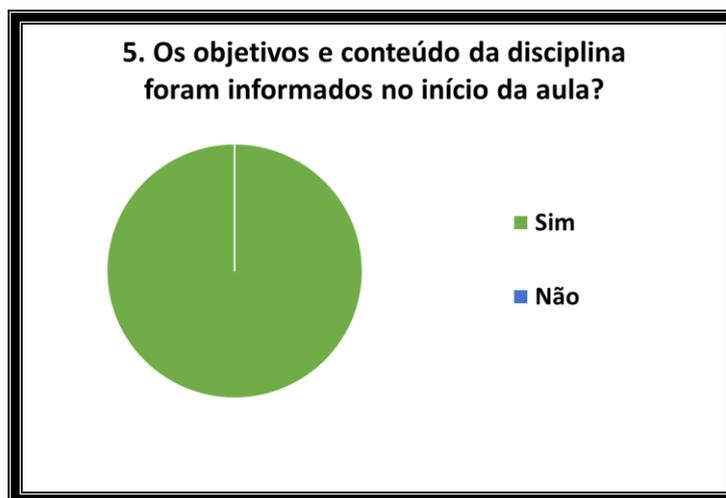
GRUPO 1: *“Pois ao final da aula, tivemos uma boa compreensão de todo o conteúdo.”*

GRUPO 2: *“Todas as práticas foram explicadas muito bem com clareza e objetividade.”*

GRUPO 3: *“Atenderam à todas as dúvidas”*

GRUPO 4: (O grupo não respondeu).

Apenas o grupo 4 não justificou a escolha da alternativa. Os demais grupos avaliam a apresentação dos ministrantes como positiva, apontando que além de claros e objetivos em suas falas, atenderam de maneira satisfatória as dúvidas que surgiram após as discussões. É importante salientar que a avaliação dos alunos é relevante para os licenciandos, pois os mesmos futuramente estarão em salas de aulas, organizando a linguagem e mediando o conhecimento entre alunos e conteúdo.



Na pergunta de número 5 ressaltava sobre os objetivos e o conteúdo para o minicurso. Todos os grupos responderam que “*Sim*”. Apresentar o objetivo geral e os objetivos específicos proporcionou uma boa conduta no andamento do minicurso, mantendo a organização.

Na pergunta de número 6: Na sua opinião, os objetivos da aula foram alcançados? Justifique.

GRUPO 1: “Pois todos puderam aprender sobre o conteúdo. ”

GRUPO 2: “Pois foi explicado na prática o que vimos na teoria. ”

GRUPO 3: “Objetivos foram alcançados”

GRUPO 4: (O grupo não respondeu).

Identificamos que a maioria dos alunos puderam ter uma boa compreensão do nosso minicurso com a temática sobre “Gases”. E observamos que sair da abordagem de conteúdo dentro de sala de aula e direcionado os alunos para o laboratório foi significativo para buscarem o conhecimento, entende-lo e solucioná-los.

Considerações finais

Como pontuado anteriormente esse texto relata a experiência sobre o minicurso a temática “Gases” que foi desenvolvido com alunos do 2º ano do curso técnico integrado em química do IFG em Itumbiara-GO, como uma das ações da disciplina de Termodinâmica.

Apresentamos um projeto referente ao desenvolvimento do minicurso direcionado aos alunos que foi estruturado seguindo a sequência didática dos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) que se referem à uma *problematização inicial* que apresentamos questionamentos sobre a prática; à *organização do conhecimento* que ressaltamos uma breve introdução de conteúdo; e à *aplicação do conhecimento* que aplicamos questionários para avaliação de modo geral do minicurso para melhor sistematização. Assim seguidos proporcionou ao andamento das atividades uma significável conduta.

Como gases é um tema muito abordado em vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), percebemos que os alunos mostraram interesse pelas discussões e atividades e conseguiram, no limite deles, a organizar e aplicar o conhecimento trabalhado.

Referências

BRASIL. MEC/SEB/DEP/COPFOR. Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica: orientações gerais. 2005. Disponível em (Acesso em: 27 de junho de 2017).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

GAUCHE, Ricardo et al. Formação de Professores de Química: Concepções e Proposições. **Química Nova na Escola**, Brasília, n. 27, 27 fev. 2002. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/05-ibero-4.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

MONTAI, Vinicius; LABURÚ, Carlos Eduardo. Experimentos de física: Critérios de escolha utilizados pelos professores do Ensino Médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro. Anais... São Paulo: SBF, 2005.

RONQUI, Ludimilla; SOUZA, Marco Rodrigo de; FREITAS, Fernando Jorge Coreia de. **A importância das atividades práticas na área de biologia.** Revista científica da Faculdade de

Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED. 2009. Cacoal – RO. Disponível em:<http://www.facimed.edu.br/o/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf>. Acesso em Junho/2017.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Santa Catarina, v. 20, n. 1, p. 30–42, abr. 2003.

VIEIRA, Gabriel. **TROCANDO O GÁS DA GARRAFA**. 2013. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/trocando-o-gas-da-garrafa/1088>>. Acesso em: 08 jun. 2017.