

A Produção de Álcool em Gel: Reflexões, Conceitos e Situações Problema

The Production of Gel Alcohol: Reflections, Concepts and Problem Situations

Lucas Forlin Pereira¹

Universidade Estadual de Maringá
lucas4linpereira@gmail.com

Marilde Beatriz Zorzi Sá²

Universidade Estadual de Maringá
mari.zorzi@hotmail.com

Resumo

Este trabalho, parte de uma investigação mais ampla, apresenta resultados de uma investigação envolvendo uma oficina de ensino (OE) focada no estudo dos álcoois para a promoção da construção de conhecimentos, da resolução de problemas, da experimentação do interesse e participação dos alunos nas aulas de Química, analisados sob a perspectiva de um professor em formação. Participaram da investigação alunos da terceira série do Ensino Médio. Os instrumentos de coleta de dados foram questionamentos respondidos e reflexões acerca do desenvolvimento das atividades realizadas por cada aluno. Acreditávamos que as OE se constituíam em importantes estratégias envolvendo uma série de atividades, fato que possibilitaria a aprendizagem por parte dos alunos. Os resultados obtidos nos fizeram crer que estávamos corretos e que realmente houve desenvolvimento de competências e habilidades, da investigação e da reflexão, da aproximação e entrelaçamento da entre teoria e da prática, que são balizadores de uma aprendizagem com significado.

Palavras-chave: oficinas de ensino, aprendizagens, álcool

Abstract Arial 14 alinhado à esquerda, negrito, 18pt antes 6pt depois, espaço simples

This work, part of a broader investigation, presents results of an investigation involving a teaching workshop (OE) focused on the study of alcohols to promote the construction of knowledge, problem solving, experimentation, interest and participation of students in Chemistry classes, analyzed from the perspective of a teacher in training. Third grade high school students participated in the investigation. The data collection instruments were answered questions and reflections about the development of the activities carried out by each student. We believed that the EO constituted important strategies involving a series of activities that would enable students to learn. The results obtained made us believe that we were correct and that there was indeed the development of competences and skills, of investigation and reflection, of the approximation and intertwining of theory and practice, which are the hallmarks of meaningful learning.

Key words: teaching workshops, apprenticeships, alcohol

Introdução

Na intenção de promover o envolvimento dos alunos nas aulas de Química, os professores podem utilizar estratégias variadas, qualificando os processos de ensino e de aprendizagem da disciplina. Dentre elas, destacaremos as oficinas de ensino (OE), as quais envolvem uma série de atividades na abordagem dos mais diversos aspectos de um determinado assunto e os conceitos a ele relacionados, constituindo-se uma importante estratégia no desenvolvimento de competências e habilidades, como, por exemplo, a capacidade de resolver problemas, a capacidade de tomada de decisões e de trabalho em grupo, possibilitando uma aprendizagem que conecte teoria e prática num contexto coletivo (VIEIRA; VOLQUIND, 2012).

Pazinato e Braibante (2014) enfatizam a importância de as OE abarcarem a contextualização, a problematização e a identificação das situações de vivência dos estudantes, e Freire (2005) destaca que a problematização envolvendo a contextualização auxilia o diálogo entre teoria e prática, proporcionando formação crítica e reflexão social e ambiental. Entretanto, para que as atividades alcancem os seus objetivos, é preciso que estejam alicerçadas em uma metodologia que também contribua para a articulação dos conceitos químicos com a temática social.

Assim, nos utilizamos dos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que compreendem a problematização inicial, na qual realiza-se o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes e a apresentação da situação problema; a organização do conhecimento, onde os conceitos são sistematizados nas diversas atividades; e a aplicação do conhecimento, em que se aprofundam os conceitos e se retoma a problemática, exigindo uma resposta dos alunos para a mesma, para alicerçar nossa OE.

Apresentamos a seguir a metodologia e os resultados provenientes da nossa investigação acerca da OE construída com base nos pressupostos de Marcondes (2008) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e voltada ao estudo dos álcoois e à produção do álcool em gel, possibilitando a construção de conhecimentos químicos, a resolução de problemas cotidianos, a experimentação e o interesse e participação dos alunos nas aulas da disciplina.

Metodologia

Esta investigação teve foco qualitativo a partir da análise da participação dos alunos em uma OE idealizada para este fim, nas atividades realizadas, nas respostas aos questionamentos, em nossas observações e na análise documental (produção textual dos alunos explicitando seus conhecimentos). Sua implementação ocorreu em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio composta por 34 alunos, com idades entre 15 e 18 anos. A OE foi composta por 8 aulas, cuja temática central foi a função álcool, com o objetivo de verificar se ela possibilitaria a construção de conhecimentos dos alunos acerca dos álcoois, em termos de suas propriedades, fórmula química e classificações, e a utilização de tais conhecimentos para compreender e resolver problemas cotidianos. Tudo isso sob a análise de um professor em formação.

A escolha da temática se deveu ao fato de que esse produto é produzido em larga escala em nossa região (Maringá-PR) e possui grande utilização no cotidiano das pessoas.

A oficina iniciou com questionamentos para investigar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos álcoois, sendo esses: a) Em sua casa normalmente se utiliza álcool? Se sim, em quais situações? b) Como e onde o álcool é produzido? c) Sem ser em sua casa, onde você sabe que o uso do álcool é importante? As questões foram socializadas entre os estudantes

que também produziram um mural deixando-o na sala de aula para discussões posteriores.

Na sequência, os alunos assistiram a três vídeos, sendo dois deles produzidos pela Petrobrás (Etanol sem fronteiras – Episódios 1 e 3) e o outro se refere a uma reportagem produzida em nossa própria região. Todos abordam o plantio da cana, a produção de álcool e questões sociais envolvidas.

Baseando-se nos vídeos, em seus conhecimentos de biologia e em conhecimentos cotidianos, os alunos, em duplas, deveriam responder a questionamentos envolvendo a fermentação alcoólica, a qual ocorre na produção do álcool: d) Que substâncias são produzidas pela fermentação do caldo de cana? e) O que provoca a fermentação no mosto? f) Por que ocorre a diminuição de densidade do mosto? g) Como podemos representar, em forma de equação química, a fermentação do caldo de cana-de-açúcar?

Findada esta primeira parte da oficina, partimos para um questionamento que deveria ser respondido em trios (os quais nomearemos de T1, T2, T3...), sendo que os alunos permaneceram nesses grupos durante as atividades de problematização e do experimento que apresentaremos adiante: h) O que vocês conhecem sobre a gripe H1N1? Após a discussão, apresentou-se uma nova problematização (Quadro 1).

Quadro 1: Problematização da OE.

Pedro se sentia indisposto, pois estava com febre, tosse, dores de cabeça, nos músculos e nas articulações. Presumiu que estava com gripe. Então, resolveu procurar um médico. Durante a consulta, foi constatado que ele estava com Gripe H1N1.

Segundo o médico, a gripe H1N1 é uma doença transmitida por um vírus da mesma família que transmite a gripe, o vírus *Influenza*. O período de incubação varia de 3 a 5 dias, sendo que a transmissão pode ocorrer antes de aparecerem os sintomas. Ela se dá pelo contato direto com os animais ou com objetos contaminados e de pessoa para pessoa, por via aérea ou por meio de partículas de saliva e de secreções das vias respiratórias.

Assim, o especialista propôs a Pedro as seguintes prescrições para evitar a transmissão do vírus: lavar frequentemente as mãos com água e sabão ou desinfetá-las com álcool em gel 70%; não compartilhar copos, talheres ou objetos de uso pessoal; jogar fora os lenços descartáveis usados para cobrir a boca e o nariz, ao tossir ou espirrar. O médico ainda receitou alguns medicamentos para aliviar os sintomas e recomendou que ele ficasse de repouso, bebesse muita água e deixasse de frequentar lugares com aglomerações e locais pouco arejados.

Fonte: Os autores.

i) Suponha que Pedro tenha a disposição apenas álcool em gel 96% e considerando que o médico recomendou que ele utilizasse álcool em gel 70%, a utilização do álcool com uma concentração diferente da recomendada seria eficaz na prevenção da gripe H1N1? j) Você sabe o que é o álcool em gel? k) O que significa dizer que o álcool em gel é 70%? l) Você acredita que o uso do álcool em gel 70% seja mais eficaz do que lavar as mãos com água e sabão? A seguir, os alunos realizaram o experimento “a produção de álcool em gel 70%”.

Materiais e reagentes: Álcool etílico 96%; Glicerina; Carbopol 940; Hidróxido de sódio 50%; Água; Bastão de vidro; Pipeta; Peneira; Béquer de 250 mL; Papel indicador; e Recipiente para armazenamento. **Procedimento:** Peneirar 0,3 g de carbopol para pulverizá-lo. No béquer, adicionar 15,0 mL de água e metade do carbopol, e agitar vigorosamente com um bastão de vidro. Acrescentar o restante do carbopol e mais 15,0 mL de água. Adicionar 70,0 mL de álcool etílico, sob agitação. Após a homogeneização da mistura, acrescentar à mesma 1,0 mL de glicerina. Medir o pH da mistura e acrescentar duas gotas de hidróxido de sódio 50%. Se a mistura ficar muito pastosa, acrescentar, pouco a pouco, mais álcool, até obter-se a consistência desejada. Guardar o produto em um recipiente para evitar evaporação.

Durante a execução do experimento, os estudantes foram questionados sobre a finalidade de cada reagente utilizado visando a discussão de conceitos e características das substâncias, e, ao término do experimento, eles deveriam refletir a partir dos seguintes questionamentos: m)

Por que o álcool em gel 70% é o indicado e mais eficiente no combate à microrganismos, como bactérias e vírus? n) Existe diferença na fórmula estrutural do álcool etílico e do álcool em gel? o) O que diferencia o álcool comum do álcool em gel? Após as discussões a respeito das respostas dos alunos e, também, como fechamento da OE, em duplas, eles produziram um texto que deveria abordar: a importância da utilização do álcool como combustível, a importância do álcool gel no cotidiano das pessoas, questões sociais e econômicas envolvidas na produção do álcool. Por fim, o texto de cada dupla foi socializado com a turma.

Resultados e discussões

Na investigação sobre a construção de conhecimentos acerca dos álcoois pelos alunos ao se envolverem com a OE e a utilização de tais conhecimentos para compreender e resolver problemas cotidianos, realizamos a análise dos dados obtidos. Nesse sentido, percebemos que a OE foi eficiente e possibilitou aos alunos levantarem hipóteses, refletirem, questionarem, discutirem, exercerem sua criticidade e capacidade de argumentação sobre situações e fatos e, principalmente, construírem aprendizagens com significado.

Para manter a privacidade dos estudantes durante a apresentação dos resultados dessa investigação, eles serão reconhecidos por meio de códigos (A1, A2, A3, e assim por diante). Portanto, em conformidade com as nossas análises, apresentamos os seguintes resultados:

1- Em relação aos questionamentos iniciais, percebemos que na casa dos alunos o álcool é utilizado com frequência, mas em situações diferentes. Também verificamos que a maioria deles sabe onde o álcool é produzido, pois, como destacamos anteriormente, em nossa região o álcool é produzido em larga escala e é um produto bem comum. Ademais, alguns de seus familiares, amigos ou conhecidos trabalham em destilarias de álcool. No que se refere à produção do álcool, percebemos que poucos a conhecem. Os alunos também têm noção da utilização do álcool em vários locais no cotidiano da cidade. Elucidamos que o álcool em questão é o etílico (na forma líquida ou em gel). Chegamos a tais conclusões pelas respostas dadas pelos alunos, e que apresentamos alguns trechos a seguir:

A3: Em casa usamos muito álcool, minha mãe faz sabão de álcool, usa também para limpar vidros e alguns móveis [...] meu tio trabalha em uma das usinas de álcool da cidade e sempre conta sobre isso, mas não sei como é produzido [...] O álcool é usado como combustível, em farmácias na hora de dar injeções. A23: Usamos pouco de álcool em casa, minha mãe coloca na roupa e usa para desinfetar coisas e meu pai e irmão bebem bebidas alcoólicas [...] O álcool é produzido na destilaria, eles destilam o caldo de cana e ele vira álcool [...] O álcool é usado para fabricar bebidas, nos carro, nos hospitais, em produtos de limpeza.

A seguir, as respostas foram socializadas e verificamos que, quando um aluno falava sobre a aplicação do álcool, aqueles que não tinham colocado a informação em suas respostas, faziam gestos ou diziam frases que davam a entender que sabiam, mas que haviam esquecido. O mural produzido pelos alunos foi bem criativo e continha frases e desenhos.

2- Após assistirem aos 3 vídeos, os alunos verificaram como ocorre a produção do álcool, bem como questões sociais e ambientais. Lembramos que, ao assistirem aos vídeos, os alunos deveriam responder algumas questões. Assim, apresentamos trechos das manifestações para as questões d, e, f.

A26 e A14: se produz o álcool [...] a fermentação é provocada pelo fermento adicionado [...] a densidade diminui, pois produz álcool. A31 e A22: Álcool e CO₂ [...] a fermentação ocorre por causa das leveduras que transformam o açúcar em álcool [...] achamos que é porque diminui a quantidade de açúcar e aumenta o álcool.

Os alunos compreenderam que a fermentação converte o açúcar em álcool e dióxido de carbono e é efetuada por microrganismos. Nem todos os alunos concluíram, a princípio, que a densidade diminui por causa da transformação (desaparecimento) dos açúcares e consequente formação equivalente de álcool; porém, com as discussões, compreenderam.

O interessante foi o fato de que alunos que já haviam compreendido o processo, explicaram-no aos demais. Essa manifestação corrobora com as ideias de Becker (2000), ao afirmar que os papéis do professor e dos alunos possuem uma correlação e precisam agir de forma interacionista para que haja uma construção de conhecimentos por parte dos envolvidos.

Quanto à equação representativa dessa fermentação, algumas duplas esqueceram de reagentes ou de produtos, mas muitos concluíram pela equação: $C_{12}H_{22}O_{11(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 4C_2H_6O_{(aq)} + 4CO_{2(g)}$. Também houve casos em que os alunos deixaram de realizar o balanceamento.

3- Em relação ao questionamento h: O que vocês conhecem sobre a gripe H1N1? E aos questionamentos i, j, k e l relacionados à problematização, obtivemos as seguintes respostas:

T1: É uma gripe muito forte e que pode matar [...]. T3: Muitas pessoas morrem por causa dessa gripe, o vírus é mutante [...]. T5: É uma gripe forte, mas tem vacina. É muito comum pessoas morrerem por causa dela. T6: É uma gripe e pode ser de certa forma controlada se as pessoas lavarem bem as mãos e passarem álcool em gel. T4: A H1N1 é uma doença como uma gripe. As pessoas precisam ter higiene e lavar as mãos com cuidado. Também podem usar álcool em gel. Essa doença pode levar a pessoas a morte.

Diante das explicações, verificamos que todos os alunos detinham algum conhecimento acerca da gripe H1N1. Eles citaram procedimentos de higiene, mas poucos sabiam como o álcool gel ou água com sabão agiam no combate ao vírus. Ademais, uma pergunta ficou em nossa mente: o quanto essas informações têm sido eficientes para adquirir ou manter hábitos corretos de higiene? Nesse contexto, acreditamos ser uma excelente oportunidade de enfatizar a importância da aquisição desses hábitos.

Em relação ao questionamento i, destacamos os seguintes trechos de respostas: *T5: Acharmos que seria melhor, pois é mais forte. T10: O melhor seria seguir o conselho do médico, pois deve ter algum problema com esse álcool de 96%, já que os médicos indicam o de 70%. T2: Tem que seguir a recomendação médica, pois álcool muito forte pode fazer mal.*

Para o questionamento j e k destacamos os seguintes trechos de respostas: *T2: É um álcool mais viscoso [...] o álcool 70% se refere à concentração do álcool. T4: É álcool misturado com produtos para ele ficar na forma de gel [...] significa a quantidade de álcool que tem na mistura. T6: É gel porque tem misturas para deixar com essa consistência. Ele é mais denso [...] 70% é a concentração dele quando comparada com outras substâncias presentes.*

Verificamos que foram poucos os alunos que não associaram a porcentagem (70%) com a concentração, mas não souberam explicar quais outras substâncias estavam presentes na mistura. Também houve confusão entre conceitos de densidade e viscosidade, assunto abordado e discutido com os alunos para que pudessem compreendê-los e diferenciá-los.

Quanto ao questionamento l, apresentamos algumas respostas: *T3: Acharmos que tanto faz, as duas situações são importantes e os dois produtos fazem o mesmo efeito. T9: Você pode usar tanto um quanto o outro, depende do que está mais próximo e fácil de usar. T1: Os dois são usados, mas talvez o álcool seja mais forte para matar vírus. T3: Água e sabão são melhores, pois dizem que você só usa o álcool se não pode lavar com água e sabão.*

Muitos alunos acreditaram na maior eficiência do álcool em gel quando comparado à água e ao sabão. A maioria deixou evidente que acreditava que qualquer um dos dois produtos possui a mesma eficácia. Poucos destacaram que a água e o sabão são mais eficazes.

4- Durante atividade experimental, os alunos foram, novamente, questionados acerca de algumas respostas que haviam dado em relação ao álcool gel e a sua composição. Também foram questionados sobre a finalidade de cada reagente utilizado.

No entanto, em relação aos reagentes, poucos alunos compreenderam que a Glicerina, que é um triálcool, é também utilizada como hidratante e umectante, que o Carbopol 940, que é um polímero, por sua solubilidade e a não reatividade com os demais componentes, é a substância que dá ao álcool a consistência de gel e que o hidróxido de sódio é utilizado como desinfetante, sanitizante e fungicida.

Ao término do experimento, os alunos mostraram que compreenderam o motivo pelo qual o álcool em gel na concentração de 70% é o mais indicado e eficiente no combate à vírus e bactérias do que em outras concentrações. Também mostraram entendimento ao responderem que o que diferenciava o álcool comum do álcool gel era o fato deste último apresentar emulsificantes para adquirir a consistência de gel, tendo uma ação residual maior. Esses resultados vão ao encontro da visão de Silva et al. (2010) sobre a experimentação, os quais reconhecem-na como um instrumento que facilita o Ensino de Ciências por permitir o estabelecimento de relações entre os fenômenos cotidianos e a teoria.

Em relação à última atividade (produção de texto), explicitamos nossa satisfação com as produções. Nelas os alunos abordaram as questões solicitadas e ainda complementaram com conhecimentos construídos durante as atividades.

Considerações finais

Acreditamos que, ao utilizarmos um tema social, como é o caso das situações de uso do álcool em gel, para aproximar o ensino da Química do cotidiano e dar sentido ao que se ensina e ao que se aprende em sala de aula, possibilitamos o desenvolvimento de competências e habilidades, a investigação e a reflexão e a aproximação e o entrelaçamento entre teoria e prática, fatos considerados por nós, balizadores de uma aprendizagem com significado.

Referências

BECKER, F. **A Epistemologia do Professor: o Cotidiano da Escola**. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, v.7, p. 67-77, 2008.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 289–296, 2014.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. **Ensino de química em foco: experimentar sem medo de errar**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino? O quê? Porquê? Como?** 4. ed. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.