



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

O CASO DAS ESSÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA A ABORDAGEM DAS REAÇÕES DE ESTERIFICAÇÃO.

Samuel dos Santos^{1*} (IC) Vanessa Klein² (PG), Danieli Daiani Bandeira (TC), Claudia Smaniotto Barin¹(PQ) Email: quimica.samuel.ss@gmail.com

1 – Departamento de Química, CCNE - UFSM – Santa Maria/RS

2 – Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede – CE – UFSM – Santa Maria/RS

Palavras-chave: experimentação, ensino de química, esterificação.

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente trabalho apresenta um relato sobre a potencialidade da problematização experimental no processo de construção do conhecimento, mais especificamente no que tange as reações de esterificação. A investigação está alicerçada em uma pesquisa-ação de caráter quali-quantitativo, tendo como sujeitos da pesquisa 20 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Restinga Seca – RS. Como instrumento de coleta de dados usou-se uma atividade e o diário de bordo do pesquisador. Os resultados obtidos demonstram que a experimentação por meio da resolução de problemas conduz os estudantes ao pensamento crítico, além de despertar o interesse desses pelo aprendizado. Com base nas respostas obtidas no questionário avaliativo, pode-se afirmar que, apesar de nem todos os estudantes terem obtido um resultado satisfatório, é consenso entre esses que a metodologia facilita o seu aprendizado.

Introdução

A trajetória para a educação perpassa por uma gama de atividades humanas, e busca o pleno desenvolvimento dos indivíduos. Assim, como aponta Kenski (2007) em um mundo em constante transformação, a educação escolar deve ultrapassar a assimilação certificada de saberes, preparando o indivíduo para o mundo, dando-lhe o suporte necessário para que possa romper paradigmas, ser autônomo e crítico das coisas e de si mesmo. Nesse sentido, o aprendizado mediado pela experimentação aliado a resolução de problemas pode contribuir para que ensinar e aprender seja além de mais interessante e eficiente, que possibilite o desenvolvimento da criticidade e do raciocínio lógico.

As atividades experimentais incrementam o aprendizado, desde que não sirvam simplesmente como instrumento de motivação ou ilustração, mas que apresentem possibilidades de investigar, contextualizar e problematizar os conhecimentos químicos, tornando-os de maior relevância. A metodologia da resolução de problemas aliada à experimentação pode ampliar o aprendizado, pois como afirmam Santos et al. (2016), a resolução de problemas propicia a construção ativa do conhecimento, tornando o estudante sujeito do processo investigativo orientando-o na busca de informações e habilidades necessárias para solucionar situações que fazem parte de seu cotidiano, através da pesquisa.

Com base nisso, o presente trabalho demonstra a elaboração e desenvolvimento de uma atividade experimental com o tema Ésteres e Reações de Esterificação, na qual o realizou-se a síntese de ésteres flavorizantes (banana, laranja, rum e cereja).

Metodologia

Essa pesquisa segue a abordagem quali-quantitativa de natureza descritiva fundamentando-se em uma pesquisa-ação. As abordagens de Gil (2002), Lakatos e Marconi (2007) dão as diretrizes para esta pesquisa. Segundo Tripp (2005), a investigação-ação diferencia-se das demais formas de investigações na medida em que requer uma ação como parte do processo. Assim, a pesquisa-ação tem como particularidade uma ação deliberada de transformação da realidade por parte do processo e a partir desta transformação, produzir conhecimento. Assim, a pesquisa ação é um processo contínuo que se modifica ciclicamente em espirais de reflexão e ação como mostra a Figura 1.



Figura 1 - Espirais da pesquisa-ação.


Dentre as etapas envolvidas no movimento cíclico-espiralado da pesquisa ação tem-se:

- **Diagnóstico:** através de uma aula expositiva dialogada sobre o tema reações de esterificação, ministrada anteriormente ao trabalho, uma vez que já estava trabalhando com a turma, percebeu-se que o assunto estava bastante abstrato para os estudantes;
- **Formular Estratégias:** pensou-se em uma atividade experimental problematizada para tornar o tema reações de esterificação mais concreto para os estudantes, para que dessa forma houvesse maior aprendizado sobre o assunto. Foi elaborado o material didático apoiado na metodologia da resolução de problemas (GOI e SANTOS, 2009), intitulado "O Caso dos Frascos de Essências", através de um folder, conforme pode ser observado na Figura 2;

PRECISO DE SUA AJUDA

Fui contratado como auxiliar de laboratório na Indústria Samuel's, mas justo no primeiro dia de trabalho encontrei um problema que não consigo solucionar.


Recebi uma correspondência dos EUA, solicitando o envio de 150 frascos de essências, sendo $\frac{1}{4}$ de rum, $\frac{1}{4}$ de banana, $\frac{1}{4}$ de laranja e $\frac{1}{4}$ de cereja.



Acontece que ao chegar na Fábrica, percebi que alguns dos frascos que contêm as essências estão incompletos, pois o auxiliar anterior, não os preencheu corretamente.

Consegui identificar apenas parte dos nomes dos compostos químicos que compõem as essências, mas preciso saber o nome, a estrutura e a reação química para a obtenção de cada uma delas, pois não tenho em quantidade suficiente para atender ao pedido americano.

Assim deverei ainda hoje produzir as essências para envio.



Conto com sua ajuda, pois não sei muito sobre as reações de esterificação, assim conto com vocês para me auxiliarem na resolução desse problema.

Enviei para Escola um pouco dos reagentes que tenho no laboratório para que vocês possam testá-los, obtendo os ésteres que são responsáveis pelas essências de banana, rum e cereja.

No entanto tenho algumas dicas de segurança que serão necessárias para a realização dessa experiência:

- Nunca inale um produto químico diretamente, desloque o vapor do frasco para fazê-lo;
- Cuidado ao trabalhar com ácido sulfúrico, pois ele é muito corrosivo e pode causar sérias queimaduras;
- Ao trabalhar com chama tome cuidado para não se queimar;
- Lembre-se os reagentes podem ser inflamáveis então muito cuidado;
- Ao aquecer o tubo de ensaio, cuide para direcioná-lo para um local onde não houver outros colegas.

DIVIDAM-SE EM 5 GRUPOS DE 4 ESTUDANTES

OBSERVEM ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES PREENCHAM A TABELA COM OS DADOS OBTIDOS

Figura 2 – Parte interna do folder disponibilizado aos estudantes.

- **Desenvolver e avaliar:** após o planejamento da atividade experimental problematizada, solicitou-se aos estudantes a resolução das questões que abordassem os conceitos trabalhados na experimentação assim como um questionamento em relação à abordagem metodológica (Figura 3);

Aluno (a): _____
 Turma 3 _____ 1º Trimestre - 1º Ano - Data: 28/10/2016

1) A tabela abaixo trás alguns exemplos de ésteres flavorizantes. A partir dos dados fornecidos e seus conhecimentos, complete-a.

Reagentes	Reação de Esterificação	Nomenclatura do Éster	Flavor
Ácido butanoico Etanol			Abacaxi
Ácido octanoico Propan-1-ol			Coco
Ácido benzoico Etanol			Ylang-ylang
		Acetato de propila	Pêra

2) Dada a fórmula estrutural do Éster, escreva a reação de esterificação para obtê-lo. Dê nomenclatura IUPAC dos reagentes e produtos da reação.

CCCCCCCC(=O)OCC

3) Você acredita que atividades experimentais contribuem para aprendizagem dos conteúdos de Química? Dê sua opinião/crítica/sugestão sobre a atividade desenvolvida na aula de hoje.

Figura 3 – Parte interna do folder disponibilizado aos estudantes.

- **Ampliar a compreender:** após a aplicação do trabalho planejado, pode-se fazer uma avaliação da potencialidade das metodologias envolvidas, refletindo que foi importante para o processo de ensino-aprendizagem no conteúdo de Reações de Esterificação.
- **Proceder aos mesmos passos:** embora a metodologia aplicada no trabalho tenha demonstrado ser eficaz, a metodologia empregada incentiva a ações de replanejamento a fim de tornar o trabalho mais enriquecedor.

Resultados e Discussão

O problema proposto pode ser classificado, segundo Silva e Nuñez (2002) como um problema fechado, visto que aponta para uma única solução.

A proposta instigou os estudantes a utilizar os conhecimentos prévios abordados em sala de aula, para solucionar o problema proposto, possibilitando a construção do conhecimento científico.

O roteiro de prática foi fornecido ao estudante, no entanto os mesmos deveriam testar as combinações de ácido carboxílico e álcool de forma a completar o quadro requerido, que deveria conter quais os reagentes utilizados para a obtenção de cada um dos aromas, assim como a reação química correspondente e a nomenclatura dos ésteres obtidos, conforme podemos visualizar à esquerda do Figura 4.

ROTEIRO PARA A PRÁTICA

Em um Tubo de Ensaio:

- 1) Adicione 15-20 gotas do Ácido carboxílico e 30 gotas do Alcool;
- 2) Adicione 2 gotas de Ácido sulfúrico concentrado; (**Cuidado!**)
- 3) Aqueça o tubo de ensaio com auxílio de uma vela por alguns instantes, conforme ilustrado abaixo. (**Cuidado!**)
- 4) Após resfriar o tubo a temperatura ambiente, acrescente pequenas porções de bicarbonato de sódio, até cessar o desprendimento de gás;
- 5) Verifique o aroma do produto da reação.

Cada grupo deverá entregar uma folha contendo as informações obtidas, conforme o exemplo abaixo:

Tabela contendo as informações sobre as reações de esterificação:

Reagentes	Aroma observado	Reação	Nomenclatura do Ester
Banana			
Rum			
Cereja			
Laranja			

AUTORIA DO MATERIAL

Samuel dos Santos

 Química Licenciatura (UFESM)

Profa. Dra. Cláudia Smaniotta Barin

 Departamento de Química (UFESM)



Missão Secreta
Turma 303



O CASO DOS FRASCOS DE
ESSÊNCIAS

Figura 4 – Página externa do Folder disponibilizado aos estudantes.

No decorrer do trabalho pode-se observar o engajamento e a satisfação dos estudantes em realizarem a atividade, embora nem todos tenham apresentado, na avaliação proposta, um avanço na compreensão dos conceitos envolvidos. Cabe salientar que mesmo àqueles estudantes que não se apropriaram do conhecimento acreditam que o mesmo contribui para a sua formação e proporciona um aprendizado mais prazeroso.

Ao serem questionados se as atividades experimentais contribuem para o aprendizado de Química, os estudantes são unânimes em afirmar que sim, conforme se pode verificar na fala dos mesmos:

“A meu ver serve como grande estímulo para mim, saber que toda a parte teórica que estudamos em sala de aula existe. Minha forte crítica é que



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

essas atividades não são feitas com tanta frequência. Junto a isso, sugiro que haja mais aulas como a de hoje." (Estudante A)

"Sim, contribui muito para nós, pois assim é uma forma descontraída e divertida de se aprender algo que em sala de aula normalmente é chato, monótono e de difícil compreensão na maior parte das vezes." (Estudante B)

"Sim, pois poucas matérias nos permitem fazer aula prática e além do aprendizado e do trabalho em equipe, a aula nos fez observar a química com outros olhos, não uma matéria difícil e chata, mas sim divertida e com um contexto todo complexo." (Estudante C)

"Sim, pois no ajuda a compreender o conteúdo. Pois quando só copiamos parece algo do além, e na prática vemos que aquilo é real e que não é algo do além. Em minha opinião as aulas práticas são mais fáceis de lembrar. Sugestão: mais aulas práticas." (Estudante D)

A fala dos estudantes corrobora o que afirmam Nunes e Adorni (2010), que no ensino de Química, percebe-se que os estudantes, muitas vezes, não conseguem assimilar os conceitos trabalhados, justamente por não serem capazes de associá-lo com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema.

Nesse sentido propiciar ao estudante novas práticas pedagógicas que instiguem o pensamento crítico e a resolução de problemas, pode ser de grande valia para despertar o interesse desses pelo aprendizado e torná-los sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento. Assim, cabe ao professor assumir o papel de mediador do aprendizado, possibilitando aos estudantes a construção participativa do aprendizado.

Considerações Finais

Os resultados obtidos referendam que a experimentação investigativa apoiada na resolução de problemas contribui para a construção de saberes na coletividade, propiciando uma aprendizagem significativa a medida que o sujeito correlaciona os conteúdos abordados em sala de aula, ao seu cotidiano, modificando suas concepções.

A escolha do tema ésteres e reações de esterificação possibilitou para os estudantes verificar, na prática, a síntese de alguns ésteres flavorizantes, e sentir os aromas liberados durante a experimentação, o que tornou o conteúdo trabalhado anteriormente em sala de aula mais palpável e contextualizado para os estudantes, que associaram esses aromas à balas e outros produtos industrializados.

A fala dos estudantes reflete que os professores, na maioria das vezes priorizam a sala de aula como ambiente de aprendizado, em detrimento do uso do laboratório didático, esse fato leva-nos a refletir sobre a formação acadêmica dos professores em relação ao saber experimental.

Por fim, afirmamos que a experimentação por si só, não é a solução para motivar os estudantes ao aprendizado, nem para tornar o ensino de químico mais atrativo. Para que a experimentação atinja à esses objetivos o professor deve em primeiro lugar traçar objetivos claros para a pesquisa a ser realizada e conduzir os estudantes no processo de investigação de forma a integrá-los no processo,



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

tornando-os sujeitos ativos, que refletem e se posicionam frente as problematizações propostas.

Referências bibliográficas

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOI, M. E. J. ; SANTOS, F. M. T. **Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais**. *Química Nova na Escola*, V. 31, p.203-209, 2009.

KENSKI, V. M.. **Tecnologias e Educação**. 1ª ed. Campinas-SP. Papirus Editora, 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

NUNES, A. S. ; ADORNI, D.S . O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans**, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

SANTOS, R. M.; SILVA, E. R. A.; GARSKE, V., JESUS, L.C.; LEAL, P.F.L.; VIVIAN, M.F.; PEDROSO, A.P.; MEDEIROS, D.R.; GOI, M. E. J.; ELLENSOHN, R.M.. Revisão Bibliográfica de Experimentação e Metodologia de Resolução de Problema. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII, 2016. Florianópolis. **Anais do XVIII ENEQ**. Florianópolis, 2016, p.1-11.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa. v. 31, n. 3. São Paulo, 2005.