

ESMALTE DE UNHAS: UMA TEMÁTICA PARA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

(Nail polish: a theme for the construction of chemical knowledge of organic functions)

Michele Tamara Reis [michele.tamara.reis@gmail.com]

Mara Elisa Fortes Braibante [maraefb@gmail.com]

Ana Carolina Gomes Miranda [carolinamiranda.ufsm@gmail.com]

Universidade Federal de Santa Maria

Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Av. Roraima, n° 1000, CEP: 97105-900, Santa Maria – RS

Resumo

Esse artigo apresenta um relato de três oficinas temáticas aplicadas em uma turma da terceira série do Ensino Médio, com o objetivo de apresentar uma proposta diferenciada para o ensino do conteúdo de funções orgânicas, por meio da temática esmalte de unhas aliada a utilização de atividades experimentais. A abordagem do cosmético esmalte de unhas possibilitou a contextualização de conceitos Químicos, como funções orgânicas, grupos funcionais e reações, por meio da investigação da composição química dos rótulos de esmaltes, bem como, realização de experimentos para identificação e síntese de compostos orgânicos.

Palavras-chave: Esmalte de unhas; Funções orgânicas; Cosméticos.

Abstract

This article presents an account of three thematic workshops applied in a third grade high school class, with the objective to introduce a differentiated propose to learning the content of organic functions through the nail polish them combined to experimental activities. The approach of cosmetic nail polish made possible the contextualization of chemical concepts, such as organic functions, functional groups and reactions, through the investigation of the chemical composition of the polish labels, as well as experiments to identify and synthesize organic compounds.

Keywords: Nail polish; Organic functions; Cosmetics.

Introdução

A sociedade moderna vive em uma era repleta de avanços científicos e tecnológicos, os quais têm possibilitado melhorias nas condições de vida da maioria da população. As contribuições são perceptíveis no âmbito da indústria mecânica, têxtil, alimentícia, farmacêutica e cosmética. Esta última merece destaque, devido à grande expansão em todas as classes sociais, visto que, os cosméticos fazem parte do dia a dia de qualquer pessoa, desde os mínimos cuidados com a higiene, até o embelezamento da pele.

A preocupação com a beleza não é percebida somente nos dias de hoje, mas sim desde a antiguidade, principalmente entre as mulheres que procuravam embelezar o corpo, e disfarçar as imperfeições e o mau cheiro. Conforme Barata (1995), papirus com mais de trinta séculos revelaram receitas destinadas a promover o cuidado da pele. Inicialmente cosmético era o nome dado às substâncias naturais destinadas a suavizar e dar brilho ao cabelo. Porém, após a primeira guerra, os produtos para beleza começaram a serem mais difundidos, e a denominação de cosmético passou a ter um sentido mais amplo, compreendendo também produtos de beleza e higiene.

A crescente busca pela beleza intensifica o fortalecimento da indústria cosmética, estimulando o desenvolvimento de novos produtos. De acordo com Munchen (2012), apesar dos cosméticos estarem presentes constantemente no cotidiano das pessoas, há um desconhecimento de seus constituintes químicos. Nesse sentido, evidencia-se a importância de abordar temas relevantes para os estudantes, onde o conhecimento científico seja contextualizado com aspectos econômicos, sociais e tecnológicos.

Nessa perspectiva, este artigo faz uma abordagem do cosmético esmalte de unhas e seus removedores, para relacionar conceitos Químicos de funções orgânicas, grupos funcionais, reações e propriedades físicas e químicas de substâncias. Considerando a análise da composição química desses produtos, juntamente com a realização de atividades experimentais, a temática em questão pode favorecer o processo de aprendizagem em Química, bem como estimular os estudantes a desenvolverem o senso crítico em relação à utilização dos cosméticos.

A relação da Química com o cosmético esmalte de unhas

Atualmente no Brasil, os cosméticos são controlados pela Câmara Técnica de Cosméticos da ANVISA (CATEC/ANVISA) e pela Resolução RDC nº. 211, de 14 de julho de 2005, sendo definidos como:

Produtos de uso pessoal e perfumes que sejam constituídos por substâncias naturais ou sintéticas para uso externo nas diversas partes do corpo humano – pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral – com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência, corrigir odores corporais, protegê-los e/ou mantê-los em bom estado (CATEC, 2005).

O cosmético esmalte de unhas está muito difundido entre a população, que atribui grande importância à aparência das unhas, sendo muitas vezes, uma maneira de determinar a condição social (DRAELOS, 1999). As mulheres valorizam unhas longas, bem cuidadas e esmaltadas, sendo as principais consumidoras de esmaltes. No entanto, a indústria de esmaltes vem aumentando a sua abrangência, contemplando também o público masculino com esmaltes específicos, geralmente bases de unha sem brilho.

De acordo com a história dos cosméticos, até 1920 as unhas eram polidas com um pó abrasivo para obtenção de brilho. Somente a partir da década de 20 que o esmalte foi introduzido, com a descoberta do laqueador conhecido como polidor de unha, por proporcionar brilho. Segundo

Draelos (1999), esse laqueador era formado por nitrocelulose, que, após a fervura, era dissolvida em solventes orgânicos, e depois da evaporação dos solventes, era formada uma película dura e polida de nitrocelulose, de coloração clara.

Em 1930, Charles Revlon teve a ideia de adicionar pigmentos ao laqueador para formar um polidor de unha colorido. Esse polidor obteve muito sucesso, e em 1932, Charles fundou a indústria Revlon, que produziu os primeiros esmaltes de unhas (DRAELOS, 1999). A Revlon existe até hoje, produzindo esmaltes muito requisitados, principalmente por serem hipoalergênicos.

Levando em consideração as reações alérgicas que algumas pessoas apresentam com o uso de esmaltes devido aos componentes de sua formulação, a indústria cosmética fabrica também esmaltes hipoalergênicos, os quais são conhecidos como *3 free*, por não possuírem em sua composição química as substâncias tolueno, formaldeído e dibutilftalato, muitas vezes causadoras da dermatite de contato, podendo provocar vermelhidão, coceira, descamação e inchaço ao redor das unhas e olhos. Encontra-se no mercado também os esmaltes *4 free*, esses por sua vez, além de não apresentarem os três componentes acima, não contém a cânfora. No entanto, os esmaltes hipoalergênicos apresentam um custo financeiro mais elevado quando comparados aos esmaltes comuns, além de possuírem menos resistência, devido à substituição da resina de tosilamida formaldeído, ou tolueno-sulfonamida-formaldeído, por resinas de poliéster (DRAELOS 1999).

Na indústria, os esmaltes passam por vários processos durante a sua fabricação. São realizadas análises físico-químicas tais como: análise do pH, da viscosidade, da densidade e das propriedades organolépticas abrangendo cor, aspecto e odor (SIQUEIRA, 2012). Essas análises auxiliam no controle da qualidade do produto e estão diretamente relacionadas à sua formulação. Draelos (1999) define esmalte de unhas como pigmentos suspensos em um solvente volátil ao qual foram adicionados formadores de película, sendo constituídos principalmente por nitrocelulose, resinas, plastificantes, solventes, e corantes conforme especificado no Quadro 1.

Quadro 1: Constituição do esmalte de unhas

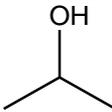
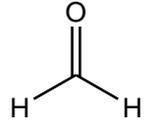
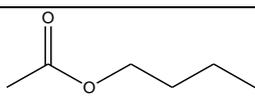
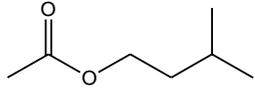
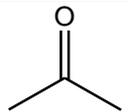
Base do esmalte de unhas	Composição	Função
Nitrocelulose	$[C_6H_7O_3(ONO_2)_3]$	Forma uma película primária, brilhosa que adere bem nas unhas.
Resina	Tosilamida formaldeído ou tolueno-sulfonamida-formaldeído.	Forma película secundária. Proporcionam brilho resistência e durabilidade.
Plastificantes	Dibutilftalato e cânfora.	Mantêm o esmalte flexível.
Solventes	Acetatos, álcoois e tolueno.	Determinam o tempo de secagem do esmalte.
Corantes	Pigmentos orgânicos ou inorgânicos.	Proporcionam coloração ao esmalte

Fonte: Adaptação de Draelos (1999).

Diante do exposto a respeito da composição básica do esmalte de unhas, ressalta-se a importância de aderir ao hábito de leitura dos rótulos de qualquer cosmético, para o conhecimento da sua composição química e possivelmente identificar alguma substância que possa provocar reações adversas. Dessa forma, o rótulo dos esmaltes de unhas pode ser utilizado como método alternativo para introduzir o conteúdo de funções orgânicas, por meio da análise da sua composição química.

Nesse contexto, destaca-se a área da Química Orgânica, a qual estuda as substâncias que apresentam átomos do elemento químico carbono, sendo importante para o entendimento da natureza, das propriedades de muitos produtos utilizados diariamente, como por exemplo, os cosméticos. Para facilitar o estudo da Química orgânica, as substâncias são separadas em classes, de acordo com a semelhança entre seus comportamentos químicos. Essas classes são denominadas funções orgânicas (SANTOS, et. al., 2008). Cada função orgânica apresenta átomos ou grupo de átomos chamados de grupos funcionais, que caracterizam cada função, pois são responsáveis pelas propriedades químicas das substâncias. Algumas substâncias presentes na composição química de esmaltes de unhas e também de removedores, foram selecionadas para a abordagem do conteúdo de funções orgânicas (Quadro 2).

Quadro 2: Características das funções orgânicas abordadas

Função Orgânica	Descrição	Nomenclatura	Estrutura
Álcool	Grupo hidroxila ligado a um átomo de carbono saturado.	Álcool isopropílico	
Aldeído	Com exceção do formaldeído, todos os aldeídos possuem um grupo carbonila ligado de um lado a um carbono e do outro lado a um hidrogênio.	Formaldeído	
Éster	Os ácidos carboxílicos reagem com álcoois para formar ésteres. Os ésteres possuem dois grupos alquilas ligados a uma carboxila.	Acetato de Butila	
		Acetato de Isoamila	
Cetona	Presença do grupo carbonila entre dois átomos de carbono.	Propanona (Acetona)	

Fonte: Adaptação de Solomons (2002).

Metodologia de ensino

O trabalho aqui descrito foi desenvolvido na disciplina de Instrumentação para o Laboratório de Química, do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria e aplicado em uma turma da terceira série do Ensino Médio, de uma escola Estadual do município de Santa Maria, contemplando 25 alunos. Ressalta-se que as oficinas foram desenvolvidas e aplicadas em parceria com a professora regente de Química da escola, em horário regular das aulas desta disciplina.

As atividades foram planejadas e desenvolvidas tendo como bases metodológicas, as oficinas temáticas aliadas aos três momentos pedagógicos e as atividades experimentais, as quais contribuem para indícios positivos na aprendizagem dos estudantes, além de possibilitar a contextualização dos conteúdos de Química.

Neste contexto, de acordo com Marcondes (2008), os conteúdos devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar ao aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social. A contextualização estimula a participação mais ativa dos estudantes durante a aula, deixando-os mais motivados e interessados em aprender Química. Marcondes (2008), ressalta que

esta contextualização deve ajudar os estudantes a buscarem soluções para um determinado problema, desenvolvendo a autonomia para a tomada de decisões, de modo a possibilitar a construção do seu próprio conhecimento.

As oficinas temáticas foram estruturadas na sequência dos três momentos pedagógicos: Problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991). O primeiro momento consiste na problematização do tema, através de questionamentos, possibilitando que o aluno perceba a relação dos conteúdos de Química com situações reais do seu cotidiano. No segundo momento, a organização do conhecimento acontece através da abordagem dos conteúdos científicos, para que o aluno consiga utilizá-los para explicar os questionamentos realizados na problematização inicial. Já o terceiro momento pedagógico consiste na aplicação do conhecimento, onde os conhecimentos adquiridos ao longo da oficina são utilizados para interpretar, de maneira embasada, as situações iniciais, além de outras situações problemáticas a serem introduzidas para que o aluno possa aplicar seus conhecimentos na elaboração de explicações sobre as questões.

De acordo com Pazinato e Braibante (2014), as oficinas temáticas baseiam-se na utilização de atividades experimentais e na contextualização do conhecimento científico. Giordan (1999) ressalta que abordagem através das oficinas temáticas possibilita de forma eficiente, trabalhar a experimentação, colaborando para a elaboração do conhecimento científico, pois a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação. A importância das atividades experimentais também é evidenciada por Guimarães (2009), quando afirma que a experimentação é uma estratégia eficiente para criação de problemas reais, permitindo a contextualização e o estímulo de questionamentos sobre o tema.

Além disso, as atividades experimentais podem ser utilizadas com diferentes objetivos e fornecer variadas e importantes contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Dentre essas contribuições, Oliveira (2010) destaca: motivar e despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão, estimular a criatividade, aprimorar a capacidade de observação e registro de informações, aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos, aprender conceitos científicos, detectar e corrigir erros conceituais dos alunos, compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação, compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e aprimorar habilidades manipulativas.

Desta forma, as estratégias supracitadas foram escolhidas como uma proposta didática alternativa ao ensino tradicional com intuito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem e contextualizar os conteúdos químicos, de maneira a estimular o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social. Este trabalho foi aplicado por meio de três oficinas, com a duração de 1 hora e 30 minutos cada, em três semanas consecutivas, onde a temática esmalte de unhas foi utilizada para contextualizar os conteúdos Químicos, conforme apresentado no Quadro 3. É importante destacar que este trabalho foi desenvolvido reforçando alguns conteúdos de Química Orgânica trabalhados pela professora regente. Além disso, as oficinas temáticas foram estruturadas com o propósito de introduzir de forma contextualizada os conceitos referentes ao conteúdo de funções orgânicas.

Quadro 3: Organização das oficinas

Oficina	Horas/aula	Descrição
Oficina 1: Investigando a Composição Química dos Esmaltes.	1h 30 min	<p>1ºMP: Problematização inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Questionário inicial; • Problematização enfocando os cosméticos; <p>2ºMP: Organização do conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contextualização dos esmaltes com abordagem histórica, e análises físico químicas; • Leitura do rótulo dos esmaltes; <p>3ºMP: Aplicação do conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigação dos componentes químicos do esmalte; • Diferenças dos esmaltes comuns e hipoalergênicos e as reações adversas; • Questionário final.
Oficina 2: Identificando Funções Orgânicas nos Esmaltes.	1h 30 min	<p>1ºMP: Problematização inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Questionário inicial; • Problematização abordando a composição química dos esmaltes; <p>2ºMP: Organização do conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções orgânicas: álcool, aldeído e éster; • Grupos funcionais; • Nomenclatura, propriedades e aplicações; <p>3ºMP: Aplicação do conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividade experimental; • Identificação de álcool no esmalte incolor; • Identificação de aldeído no esmalte incolor; • Questionário final.
Oficina 3: Reconhecendo Funções Orgânicas nos Removedores de Esmalte.	1h 30 min	<p>1ºMP: Problematização inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Questionário inicial; • Problematização e contextualização dos removedores de esmalte relacionando com as funções orgânicas; <p>2ºMP: Organização do conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função orgânica cetona; • Nomenclatura, propriedades e aplicações; <p>3ºMP: Aplicação do conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividade experimental; • Síntese do acetato de isoamila; • Questionário final.

Fonte: Autores.

Desenvolvimento das oficinas

Oficina 1: “Investigando a Composição Química dos Esmaltes de Unhas”

Realizamos uma problematização utilizando exemplos de cosméticos que fazem parte do dia a dia dos estudantes, bem como as possíveis reações adversas. Ressaltamos a importância da leitura dos rótulos dos cosméticos para conhecer a composição química dos produtos. Nessa oficina, os

alunos foram desafiados a investigar a composição química dos esmaltes de unhas. Para isso, a turma foi dividida em cinco grupos, sendo que cada grupo recebeu esmaltes de marcas diferentes para identificar os componentes químicos presentes. Uma relação da composição química dos esmaltes de unhas analisados está descrita no Quadro 4.

Quadro 4: Composição química descrita nos rótulos dos esmaltes de unhas analisados

Esmalte	Composição Química
Impala®	Acetato de Butila, Tolueno, Acetato de Etila, Nitrocelulose, Resina de Formaldeído/Tosilamida, Álcool Isopropílico, Acetil Tributíl Citrato, Silica, Stearalkonium Hectorite, Álcool.
Risque®	Acetato de Butila, Tolueno, Acetato de Etila, Nitrocelulose, Resina de Formaldeído/Tosilamida, Álcool Isopropílico, Acetil Tributíl Citrato, Canfora, Álcool.
Hits®	Acetato de Butila, Acetato de Etila, Nitrocelulose, Resina epoxi, Álcool Isopropílico, Acetil Tributíl Citrato, Silica, Stearalkonium Hectorite, Álcool. 3 free: não contém Formaldeído, Tolueno e Dibutilftalato.
Up Colors®	Acetato de Butila, Acetato de Etila, Nitrocelulose, Resina epoxi/Tosilamida, Álcool Isopropílico, Acetil Tributíl Citrato, Silica, Stearalkonium Hectorite, Álcool, ácido málico 3 free: não contém Formaldeído, Tolueno e Dibutilftalato.
Derma Nail®	Acetato de Butila, Acetato de Etila, Nitrocelulose, Resina epoxi/Tosilamida, Álcool Isopropílico, Acetil Tributíl Citrato, Silica, Etanol. 4 free: não contém Formaldeído, Tolueno, Dibutilftalato e Cânfora.

Fonte: Autores.

Através da composição química dos esmaltes de unhas analisados, explicamos a função das substâncias químicas presentes no esmalte. Em seguida, traçamos um paralelo entre os esmaltes comuns e os hipoalergênicos, abordando aspectos como a resistência, durabilidade e reações adversas.

Oficina 2: “Identificando Funções Orgânicas nos Esmaltes de Unhas”

Escolhemos três substâncias presentes nos esmaltes de unhas, Álcool Isopropílico, Formaldeído e Acetato de Butila, para introduzir o estudo das respectivas funções orgânicas, álcool, aldeído e éster. Os alunos foram desafiados a observarem as semelhanças e as diferenças existentes nestas estruturas, bem como as suas principais características, nomenclatura, propriedades e aplicações das funções orgânicas e grupos funcionais. No segundo momento da aula, os estudantes foram divididos em cinco grupos para a realização de uma atividade experimental de verificação (Oliveira, 2010), com a finalidade de identificar funções orgânicas álcool e aldeído, devido à presença de álcool isopropílico e formaldeído no esmalte incolor (Quadro 5). Selecionou-se o esmalte incolor para a realização dessa atividade experimental, por possuírem estas funções orgânicas em sua composição química e também por não ser colorido, permitindo observar as mudanças de colorações que ocorrem durante o experimento, fator primordial para identificação qualitativa das funções orgânicas.

Quadro 5: Procedimento para identificação de álcool e aldeído no esmalte de unhas incolor

Identificação de álcool no esmalte incolor	
Materiais	Reagentes
- Tubos de ensaio; - 1 Suporte para tubos de ensaio; - 1 Conta-gotas.	- Reagente de Jones (5 g de CrO ₃ em 5 mL de H ₂ SO ₄ concentrado. Adicionar com cuidado esta solução a 15 mL de água); - Esmalte incolor.
Procedimento	Resultado
<ol style="list-style-type: none"> 1. Em um tubo de ensaio coloque 5 gotas de solução de Jones. (Padrão de cor). 2. Em outro tubo de ensaio, coloque 6 gotas de solução de Jones e 6 gotas de esmalte incolor. 3. Agite o tubo de ensaio e observe o que acontece. 	<p>O teste de Jones proporcionou a oxidação do álcool secundário à cetona através do ácido crômico. A oxidação é percebida através da formação de um precipitado verde de sulfato crômico.</p> $ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array} + \text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} $
Identificação de aldeído no esmalte incolor	
Materiais	Reagentes
- Tubos de ensaio; - 1 Suporte para tubos de ensaio; - 1 Conta-gotas.	- Solução de 2,4-dinitro-fenil-hidrazina; - Álcool etílico; - Esmalte incolor.
Procedimento	Resultado
<ol style="list-style-type: none"> 1. Em um tubo de ensaio coloque 5 gotas de solução de 2,4-dinitro-fenil-hidrazina. (Padrão de cor). 2. Em outro tubo de ensaio, coloque 2 gotas de esmalte incolor, 10 gotas de álcool etílico e 10 gotas de solução de 2,4-dinitro-fenil-hidrazina. 3. Agite o tubo de ensaio e observe o que acontece. 	<p>Os aldeídos reagem com a 2,4-dinitro-fenil-hidrazina em meio ácido para dar 2,4-dinitro-fenil-hidrazona, um produto de coloração amarela avermelhada.</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C} \end{array} + \begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \\ \text{NO}_2 \\ \\ \text{NHNH}_2 \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \\ \text{NO}_2 \\ \\ \text{NH}-\text{N}=\text{C} \begin{array}{c} / \\ \text{CH}_3 \\ \backslash \\ \text{CH}_3 \end{array} \end{array} + \text{H}_2\text{O} $

Fonte: Adaptação de Soares et.al.,(1988).

Oficina 3: “Reconhecendo Funções Orgânicas nos Removedores de Esmalte de Unhas”

O objetivo dessa oficina foi dar continuidade ao ensino de funções orgânicas através da contextualização desse conteúdo com os removedores de esmalte de unhas. Apresentamos a composição química de dois removedores, destacando que em um deles havia acetona em sua composição, e no outro, acetatos. Dessa forma, houve uma discussão quanto à eficiência dos removedores, como também as questões alérgicas relacionadas à composição química. Após essa parte inicial, foi possível introduzir o estudo de mais uma função orgânica - a cetona - bem como, revisar as funções orgânicas éster e álcool, visto que também fazem parte da composição química dos removedores de esmalte de unhas.

A segunda parte da aula consistiu em uma atividade experimental demonstrativa (Oliveira, 2010) para a produção do éster acetato de isoamila, que é o principal constituinte do óleo de banana, utilizado como amolecedor e removedor de esmalte de unhas. Para tanto, construímos previamente com materiais alternativos e de baixo custo, como, garrafas pet, mangueira de plástico, rolhas e

lâmpadas, um condensador de refluxo, funil de separação, destilador e balão de fundo redondo, (Figura 1).



Figura 1: Materiais alternativos utilizados para síntese do éster.

A reação de esterificação realizada (Figura 2) apresenta o método de obtenção do acetato de isoamila (3). Para isso, misturou-se no balão de fundo redondo 6 mL de ácido acético glacial (1) e 5 mL de álcool isoamílico (2) com 0,5 mL de ácido sulfúrico. A mistura reacional foi refluxada por cinco minutos. Com o funil de extração, separou-se a fase orgânica utilizando 50 mL de água deionizada, e neutralizou-se com 40 mL de solução de bicarbonato de sódio. Secou-se o produto com um pouco de sulfato de sódio anidro e purificou-se o éster por destilação simples (Figura 1).

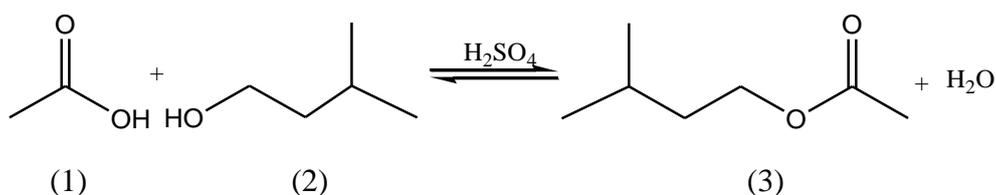


Figura 2: Reação de esterificação.

Esta reação é lenta a temperatura ambiente, por isso foi necessário adicionar o ácido sulfúrico concentrado para atuar como um catalisador da reação. Devido à reação entrar em equilíbrio após um certo tempo, adicionou-se um excesso de ácido acético glacial (livre de água) para deslocar o equilíbrio no sentido de formação dos produtos. O fornecimento de calor à reação através de uma lamparina e a utilização de um condensador de refluxo influenciou também para o menor tempo da reação. O aquecimento com refluxo permite que a mistura atinja a temperatura de ebulição e posteriormente condensação do vapor de volta para o frasco de reação, sem que haja perda de material (SOARES, et. al., 1988).

O funil de separação foi utilizado para separar a fase orgânica da aquosa, porém foi necessário adicionar água para solubilizar a fase orgânica. Já a solução saturada de bicarbonato de sódio foi adicionada para remover o excesso de ácido acético e também para reagir com o ácido

sulfúrico. O sulfato de sódio anidro foi utilizado para secar o éster, ocorrendo uma hidratação e formando um sal. Para a remoção deste sal, utilizou-se um funil com papel filtro, recolhendo no filtrado o éster.

Posteriormente, foi realizada uma destilação simples, com um destilador construído com material alternativo, e adaptado para a purificação do éster. No entanto, o correto seria realizar uma destilação fracionada para separar o álcool do éster, já que os dois apresentam pontos de ebulição próximos. Dessa forma, explicou-se aos alunos, que através da destilação realizada, não foi obtido o éster puro, porém foi realizada para a exemplificação desse processo, já que não era o objetivo a pureza do produto e a determinação do rendimento, mas apenas sentir a fragrância do éster acetato de isoamila sintetizado.

Após a produção do éster acetato de isoamila, os alunos conseguiram identificar o odor característico de banana, alcançando um dos objetivos do experimento. Em seguida, os alunos puderam comparar o odor do éster produzido com o óleo de banana vendido comercialmente para ser adicionado no esmalte. Dessa forma, conseguiram perceber que o odor era semelhante, e então fizeram a leitura do rótulo do frasco do óleo de banana e comprovaram que o mesmo continha em sua composição o acetato de isoamila.

Durante a realização do experimento os alunos foram questionados sobre a função dos reagentes, e a partir do conhecimento dos alunos foi complementada a explicação. Embora essa atividade experimental tenha sido demonstrativa, foi possível a colaboração e participação dos alunos. As atividades experimentais demonstrativas, de acordo com Oliveira (2010), podem ser a atividade central da aula utilizada para ilustrar um conteúdo, mas também pode ser utilizada após uma abordagem expositiva.

Diante das atividades experimentais realizadas, salienta-se a importância do armazenamento adequado e destino correto dos resíduos produzidos nas atividades experimentais. Nesse sentido, foi explicado aos alunos sobre a toxicidade dos reagentes utilizados, bem como, dos resíduos produzidos, ressaltando a necessidade do descarte adequado para não ocasionar danos ao ambiente. Dessa forma, os resíduos foram armazenados em frascos, rotulados e levados a central de descarte de resíduos da Universidade Federal de Santa Maria.

Resultados e discussões

Conforme salientado por Braibante e Pazinato (2014), as oficinas temáticas possuem a contextualização e as atividades experimentais como princípios norteadores. Segundo os autores, as oficinas temáticas envolvem a escolha do tema, dos experimentos e dos conceitos químicos que são necessários para a compreensão do assunto. Nesse sentido, este trabalho contempla os requisitos básicos que caracterizam uma oficina temática. Portanto, após o planejamento, desenvolvimento e aplicação das oficinas temáticas descritas anteriormente, bem como, uma análise das contribuições destas para o processo de ensino e aprendizagem, ressaltamos que este artigo destina-se a contribuir para o âmbito do ensino de Química, podendo servir como proposta de abordagem diferenciada para o ensino das funções orgânicas.

O Grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Química da UFSM (LAEQUI) evidencia as contribuições da utilização de temáticas para o processo de ensino e aprendizagem, por meio da exemplificação de alguns trabalhos desenvolvidos. Destacamos aqui algumas temáticas que também possibilitam o estudo de funções orgânicas: agrotóxicos, chás, medicamentos e alimentos (BRAIBANTE e PAZINATO, 2014).

A fim de investigar as possíveis contribuições da temática “Esmalte de unhas”, bem como, as outras metodologias utilizadas para o processo de ensino e aprendizagem, foram aplicados questionários investigativos ao início e ao final das oficinas temáticas, para avaliar os indícios de aprendizagem dos estudantes. Os questionários iniciais buscaram averiguar os conhecimentos que os alunos já possuíam em relação aos assuntos abordados, enquanto que os questionários finais foram atribuídos para diagnosticar a evolução que os alunos tiveram em termos de conhecimento adquirido por meio das oficinas. De acordo com Sulzbach et. al., (2015), a análise de questionários pré e pós intervenções permite perceber a melhora nas concepções dos estudantes acerca dos tópicos de conteúdos abordados, bem como sobre a temática trabalhada. Na primeira oficina, os estudantes foram questionados sobre o hábito de ler o rótulo dos cosméticos. Analisando as respostas, percebemos que 19 alunos não tem o hábito de ler o rótulo dos cosméticos, como justifica o estudante 2: *“Pelo motivo de não utilizar muitos cosméticos”*. No entanto, 4 alunos afirmaram fazer a leitura dos rótulos somente as vezes, e apenas 2 alunos responderam ter esse hábito, conforme o aluno 8 justifica: *“Para saber se vai fazer mal para a pele”*. Ao final, os estudantes foram interrogados sobre a importância de ler o rótulo dos produtos cosméticos. Assim, percebemos que todos consideraram importante essa leitura para conhecer mais especificamente o cosmético, como a composição química, as indicações, e se algum componente da fórmula pode ocasionar reações indesejadas.

Outra questão buscou investigar se os estudantes conheciam alguns componentes químicos dos esmaltes de unhas. Verificamos que vinte e um alunos desconhecem os componentes químicos do esmalte. Os quatro estudantes que responderam positivamente quanto à composição química do esmalte, colocaram como exemplos os corantes e a acetona. Ao final da oficina, os estudantes foram questionados sobre a composição química dos esmaltes de unhas, e verificamos que a maioria respondeu corretamente que o esmalte é formado basicamente por solventes, nitrocelulose, plastificantes, resinas e corantes, porém algumas respostas estavam incompletas.

Na segunda oficina, os estudantes foram questionados sobre o que entendiam por funções orgânicas e grupos funcionais. Inicialmente, a maioria apresentou pouca noção sobre as funções orgânicas. Esse resultado já era esperado, visto que os estudantes ainda não haviam aprendido esse conteúdo nas aulas de Química. Já as respostas do questionário final para esta questão foram positivas, pois foi perceptível a evolução a respeito do assunto, sendo que 20 alunos responderam corretamente a questão, e 5 alunos apresentaram respostas incompletas. O estudante 18 definiu funções orgânicas e grupos funcionais da seguinte maneira: *“Funções orgânicas são classes de substâncias orgânicas que apresentam propriedades químicas semelhantes. Grupos funcionais é um átomo ou grupo de átomos que caracterizam a substância”*.

Em outra questão, foi solicitado aos estudantes que identificassem a função orgânica através da estrutura química de três substâncias (formaldeído, acetato de butila e álcool isoamílico) presentes no esmalte de unhas. Notamos que inicialmente, nenhum aluno conseguiu identificar as funções orgânicas, alegando que ainda não haviam aprendido esse conteúdo. No questionário final, 19 alunos acertaram a questão, respondendo respectivamente aldeído, éster e álcool, e os outros 6 alunos, confundiram a função aldeído com o éster. Provavelmente isso aconteceu pelo fato dessas duas funções apresentarem a carbonila, dificultando a diferenciação.

Na terceira oficina, os estudantes foram instruídos a identificarem outras funções orgânicas a partir de estruturas químicas apresentadas: etanol, acetato de isoamila e acetona. Analisando o questionário inicial, percebemos que apenas alguns alunos conseguiram identificar as funções orgânicas álcool e éster, e nenhum a função cetona nas estruturas fornecidas. No questionário final, a maioria dos alunos conseguiu reconhecer todas as funções orgânicas.

A fim de aproximar os conteúdos científicos com o dia a dia dos estudantes, utilizamos amostras reais para a realização das atividades experimentais de verificação, neste caso, o esmalte de unhas incolor para identificação de funções orgânicas. A utilização de amostras reais em atividades

experimentais também é destacada Pazinato et.al., (2012), como por exemplo, os medicamentos para identificação de funções orgânicas.

Acreditamos que as atividades experimentais motivaram os estudantes para o aprendizado das funções orgânicas, pois relacionaram a teoria com a prática, bem como, as interações inter pessoais aluno/aluno e aluno/professor durante as atividades foram essenciais para o processo de construção do conhecimento científico de funções orgânicas. Ressaltamos que os estudantes conseguiram realizar com facilidade as atividades de identificação das funções orgânicas aldeído e álcool no esmalte de unha incolor, por meio das atividades experimentais de verificação. Como também, demonstraram interesse na atividade demonstrativa para a síntese do acetato de isoamila, onde caracterizaram o éster produzido com odor de banana e perceberam a semelhança com o óleo de banana vendido comercialmente.

Considerações finais

A escolha da temática esmalte de unhas possibilitou o estudo das funções orgânicas e grupos funcionais, através da análise do rótulo dos esmaltes e do conhecimento das estruturas de suas substâncias, bem como das propriedades físicas e químicas de alguns componentes do esmalte de unhas e das reações envolvidas nas atividades experimentais. Com essa temática, os conteúdos químicos foram contextualizados de maneira com que os alunos percebessem a importância de conhecer mais a fundo os produtos cosméticos utilizados diariamente.

Acreditamos que as metodologias utilizadas como oficinas temáticas, atividades experimentais e os três momentos pedagógicos, foram adequadas para o desenvolvimento deste trabalho, pois favoreceram o ensino dos conceitos químicos sobre as funções orgânicas evidenciando alguns indícios de aprendizagem dos estudantes, como foi percebido principalmente na análise dos questionários aplicados nas oficinas.

Percebemos que o trabalho desenvolvido teve contribuições para a formação acadêmica, pois possibilitou uma análise da prática docente em relação à escolha de metodologias para o planejamento e desenvolvimento das aulas, bem como a importância da elaboração de atividades diferenciadas. Além de contribuir para a aprendizagem dos estudantes, facilitando o estudo das funções orgânicas através da contextualização desse conteúdo com o tema esmalte de unhas, e motivá-los a perceberem a Química de maneira diferenciada, para que sejam capazes de entender o cotidiano.

Referências

- BARATA, E. A. F. *A Cosmetologia: Princípios Básicos*. São Paulo: Tecnopress, 1995. 176p.
- BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. *Ciência e Natura*. v. 36 Ed. Especial II, 2014, p. 819-826
- CÂMARA TÉCNICA DE COSMÉTICOS (CATEC). *Resolução RDC n211. 2005. Agência Nacional de Vigilância Sanitária*. Disponível em: <<http://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/fotos/assets/uploads/regulatorios/f3fb0-Rdc-211.pdf>> Acesso em: 28 Mar 2017.
- DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1991. 207p.
- DRAELOS, Z. D. *Cosméticos em Dermatologia*. 2. ed. Rio de Janeiro:Revinter, 1999.329 p.

MARCONDES, M. E. R. Preposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem das ciências e o desenvolvimento da cidadania. *Revista semestral da Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis da Universidade Federal de Uberlândia*. Vol. 7, 2008.

MUNCHEN, S. Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*. n.10, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*. Vol. 31, n. 3, 2009.

OLIVEIRA J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. Canoas: *Acta Scientiae*. V. 12 n.1, 2010, p.139-153.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*. 2014.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA, G. S. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. *Química Nova na Escola*. v. 34, n. 1, 2012, p. 21-25.

SANTOS, W.P.S.; MÓL, G.S.; MATSUNAGA, R.T.; DIB, S.M.F.;CASTRO, E.N.F.;SILVA,G.S.; SANTOS,S.M.O.;FARIAS, S.B. *Química & sociedade*. 1 ed. São Paulo: Nova geração, 2008.

SIQUEIRA, G. L. *Por dentro de seu esmalte*. In: CONSELHO Regional de Química. Paraíba: Informativo CRQ V, 2012. Disponível em:<<http://www.crq19.org.br/index.php?categoria=vernoticia&id=51>>. Acesso em: 11 abr.2014.

SOARES, B. G.; SOUZA, N. A. & PIRES, D. X. *Química Orgânica: Teoria e Técnicas de Preparação, Purificação e Identificação de Compostos Orgânicos*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.

SOLOMONS, T. W. G; FRYHLE, C.B. *Química Orgânica*. Trad. Whei Oh Lin. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

SULZBACH, A. C.; BRAIBANTE, M. E. F.; STORGATTO, G. A. A Bioquímica do Glúten através de Oficinas Temáticas. *Ciência e Natura*. v. 37 n. 3 set-dez . 2015, p. 767-776.