

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A QUÍMICA DOS COSMÉTICOS

Elaboration and Application of a Teaching-Learning Sequence on the Chemistry of Cosmetics

Julyana Cosme Rodrigues [july_cosme14@hotmail.com]

João R de Freitas Filho [joaoveronice@yahoo.com.br]

Queila Patrícia da Silva Barbosa de Freitas [queila_psb@hotmail.com]

^aDepartamento de Química, Departamento de Química –DQ, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

^bLadjane Pereira da Silva Rufino de Freitas [ladjanepsbr@yahoo.com.br]

Centro de Educação e Saúde – CES, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Olho D'Água da Bica, s/n, Centro, Cuité/PB.

Resumo

Este trabalho apresenta uma sequência didática sobre a química dos cosméticos, estruturada na dinâmica dos três momentos pedagógicos. Durante os diferentes momentos buscamos caracterizar as relações pedagógicas e epistemológicas através do processo de contextualização dos conteúdos e construção dos significados científicos pelos estudantes. A aplicação desta sequência didática em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio demonstrou que a abordagem dos conteúdos de forma dialogada estimulou o envolvimento dos estudantes com a aprendizagem, favorecendo a apropriação da linguagem científica e facilitando a percepção das relações entre o conhecimento químico e o contexto sociocultural dos estudantes envolvidos. Diante das atividades realizadas pelos estudantes, foi possível perceber os avanços alcançados com esta estratégia de ensino, demonstrados através da aquisição dos novos conhecimentos de Química manifestados durante a realização dos experimentos, elaboração dos relatórios, portfólio e respostas aos questionários. Além disso, o desenvolvimento da sequência didática articulada com a experimentação facilitou progressivamente a aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos – grupos funcionais e funções orgânicas. Inferimos, ainda, que a vivência da sequência possibilitou avaliar níveis diferenciados de compreensão dos conceitos químicos construídos, tais como, pH, solubilidade, polaridade, ponto de fusão, grupo funcionais, forças intermoleculares.

Palavras-chave: *Sequência didática, Momentos Pedagógicos, Química dos Cosméticos.*

Abstract

This paper presents a didactic sequence on the chemistry of cosmetics, based on the three pedagogical moment dynamics. During different times we seek to characterize the pedagogical and epistemological relations through the process of contextualization of the contents and construction of scientific meanings by students. The application of this didactical sequence in a third-year high school class have shown that approaching contents in a dialogical way stimulates students' involvement with learning, supporting scientific language appropriation and favoring perception of the relations between chemical knowledge and the sociocultural context of students involved. In view of the activities carried out by the students, it was possible to perceive the advances achieved

with this teaching strategy, demonstrated through the acquisition of new knowledge of Chemistry manifested during the accomplishment of the experiments, elaboration of the reports and answers to the questionnaires. Moreover, the development of the didactic sequence articulated with the experiments facilitated progressively the students' learning in relation to the contents - functional group and organic functions. We also infer that the experience of the sequence allowed to evaluate differentiated levels of understanding of the chemical concepts, such as pH, solubility, polarity, melting point, functional group, intermolecular forces.

Keywords: Teaching/learning sequence; Pedagogical moment; Chemistry of cosmetics.

INTRODUÇÃO

No ensino de ciências, o que se observa em geral nas escolas é a supervalorização dos conteúdos, que em geral não são articulados a situações da vida real dos estudantes, o que de certo modo contribui muito pouco para a formação plena do cidadão (SANTOS e SCHNELTZLER, 2003). No entanto, de acordo com Teixeira (2003, p. 178), a ciência que é ensinada nas escolas, sustenta uma imagem idealizada e distante da realidade do trabalho dos cientistas, omitindo antagonismos, conflitos e lutas que são travadas por grupos responsáveis pelo progresso científico. Desse modo nas aulas de química, os estudantes são meros espectadores, ou seja, não possuem ou, quando possuem, é mínima a participação ativa na construção de seu conhecimento.

Existem diversas estratégias de ensino utilizadas diariamente pelos professores em sala de aula, tais como, aulas expositivas, debates e discussões em grupo, experimentação, elaboração de projetos, jogos e simulações, dentre outros. Convém destacar que a dificuldade em escolher uma estratégia de ensino é devido à heterogeneidade das salas de aula e o desinteresse dos estudantes em determinados conteúdos. Logo, enfatiza-se aqui que infelizmente não existe um método milagroso capaz de atender a todos os estudantes. Nesse caso cabe ao professor a escolha de uma estratégia que mais se adeque àquela sala de aula. De acordo com o conteúdo a ser trabalhado, esse exige determinado tipos de atividades a ser utilizado pelo docente. De acordo com Laború *et al.* (2003), a aplicabilidade de determinada estratégia de ensino se dá conforme a necessidade de cada turma. Nesse contexto de entendimento da turma agrega-se a importância dos professores estarem sempre em busca de formação continuada, buscando melhorar suas competências e visando atuações cada vez mais eficazes e eficientes em salas de aula, de modo que os estudantes atinjam os melhores resultados possíveis. Segundo Carvalho (2003), a adoção de uma única estratégia de ensino, seja ela qual for certamente compromete o desempenho de uma parcela dos estudantes por não respeitar as suas diferenças individuais, quanto a sua maneira de assimilar os conteúdos propostos.

Neste contexto, a busca por estratégias de ensino que possam atuar como facilitadora no fazer pedagógico é uma constante no planejamento dos professores. A sequência didática é exemplo de estratégia que pode permitir que o estudante construa o conhecimento através de uma sucessão de questionamentos, facilitando o fazer pedagógico. Planejar as atividades dos estudantes, utilizando diferentes estratégias para melhoria do processo educativo, é a parte principal do fazer docente. As ações precisam ser planejadas, levando em consideração as dificuldades específicas da disciplina em questão, e apresentadas em níveis crescentes de complexidade, caso da sequência didática.

Na elaboração da sequência didática, seguimos os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) – a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento. A problematização consiste em verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre

o tema. Segundo os autores, esse momento é organizado de tal modo, que os estudantes sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações (2011, p. 199). No momento seguinte, que trata da organização do conhecimento os estudantes estudam os conteúdos necessários para a compreensão do tema e contam com o monitoramento do professor. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 200), as mais variadas atividades são, então, empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas. E, para finalizar, temos a aplicação do conhecimento que se destina, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo estudante, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011, P.201).

Entre uma variedade de temáticas a serem trabalhadas nas aulas de Química, estão os cosméticos, que são usados diariamente, pelos estudantes, estando inseridos no seu dia a dia. Parafraseando Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), os conhecimentos científicos estão presentes no dia a dia dos estudantes, tanto pelos objetos e processos tecnológicos das diferentes esferas da vida contemporânea quanto pelas formas de explicação científica. Ainda segundo Krasilchik e Marandino (2004), é inegável atualmente a forte presença da ciência e da tecnologia no dia a dia dos cidadãos, seja por meio das consequências que nos trazem ou pelos produtos que são consumidos. Um dos fatores de importância situado entre as dificuldades no ensino da Química, segundo Chassot (1990) é que os conceitos se encontram fora das vivências dos estudantes. Nesse sentido, os cosméticos são um exemplo de produtos que envolvem diversos conceitos científicos e que estão presentes na vida de boa parte da população.

Cosméticos e Ensino de Química

De acordo com Galembeck e Csordas (2009), o termo cosmético deriva da palavra grega *kosmetikós*, que significa “hábil em adornar”. Segundo os autores são substâncias, misturas ou formulações utilizadas pelas pessoas com finalidade de melhorar ou proteger a aparência ou o odor do corpo humano. 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.

Apesar dos cosméticos estarem presentes constantemente no dia a dia dos estudantes, há um desconhecimento de seus constituintes químicos (MUNCHEN, 2012). Nessa perspectiva, de acordo com o autor, os cosméticos são um possível exemplo de produtos que estão relacionados a diversos conceitos científicos da disciplina de química e que estão presentes na vida de boa parte da população (MUNCHEN, 2012).

Por outro lado, de acordo Nogueira (2015), os cosméticos fazem parte do cotidiano das pessoas desde a antiguidade, que já utilizavam, por exemplo, alguns materiais como leite e mel para banhos com o intuito de amaciar a pele. Mesmo sem saber nada relacionado às suas propriedades e a razão de acontecer àqueles determinados efeitos, as pessoas faziam uso dos mais diferentes tipos de produtos, repassando um conhecimento popular historicamente acumulado com o objetivo do embelezamento, bem-estar e higiene.

A temática dos cosméticos possibilita uma abordagem de conceitos Químicos no Ensino Médio contemplando uma contextualização sociocultural, onde o conhecimento científico está inserido nos diferentes setores da sociedade, bem como suas relações com os aspectos políticos, econômicos, sociais e tecnológicos (BRASIL, 2002).

Neste trabalho, relataremos a elaboração e aplicação de uma sequência didática desenvolvida com atividades de laboratório, jogos e registro textual (resenha, relatório e portfólio) utilizando como temática a Química dos Cosméticos. Segundo Zabala (1998, p. 20) as sequências didáticas são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. De acordo com o papel atribuído a cada um dentro deste processo, teremos um efeito, uma consequência para as atividades planejadas e, conseqüentemente, para as sequências didáticas. Para elaborar uma sequência didática (SD) é de extrema importância buscar um tema geral, o qual em sua formulação consiga resumir o aspecto da realidade dos estudantes, pois segundo Freire (2008, p, 101), o momento desta busca é o que inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade. É o momento em que se realiza a investigação do que chamamos de universo temático do povo ou o conjunto de seus temas geradores.

PERCURSO METODOLÓGICO

A sequência didática aqui apresentada pautou-se na temática Química dos cosméticos, mais especificamente a Química dos xampus e dos perfumes, que foi elaborada para ser trabalhada com estudantes dos terceiros anos do Ensino Médio. Além das questões a serem discutidas sobre a Química dos cosméticos, buscou-se apresentar ainda, a relação da referida temática com os conceitos químicos, tais como grupos funcionais e funções orgânicas.

No desenvolvimento da sequência didática (SD) todas as atividades propostas, foram planejadas para ser realizadas em seis aulas. A primeira com duração de 60 minutos; a segunda e terceira com duração de 120 minutos; a quarta e quinta com duração de 120 minutos e a sexta aula com duração 60 minutos (Tabela 1). Muitas estratégias e recursos didáticos foram selecionados, como levantamentos das concepções prévias, charges, textos, questionários, experimentos, projetor de multimídia, vidrarias, reagentes e vídeos etc. A utilização dessas se dá com o intuito de promover uma aprendizagem mais significativa que venha a contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes envolvidos.

Tabela 1. Descrição das atividades da SD e conteúdos químicos por aula.

Aula	Tema	Estratégias de Ensino/Recursos	Conteúdos
1	Cosméticos	Levantamento de concepções prévias/Charges, textos, questionário.	Grupos funcionais
2 e 3	Química dos xampus	Exposição dialogada, Experimentação e Escrita de relatório/Textos, Projetor multimídia, vidrarias e substâncias para realização de experimentos.	Funções Orgânicas (Haletos, Álcool, Amida, Fenol e Éter)
4 e 5	Química dos perfumes	Experimentação e Escrita de relatório /textos, vídeos, vidrarias e substâncias para realização de experimentos.	Funções Orgânicas (Ácidos e Ésteres)
6	Considerações finais sobre Cosméticos	Exposição dialogada e portfólio/Projetor multimídia, vídeos e questionário.	Funções Orgânicas

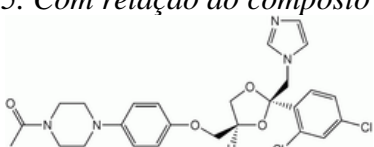
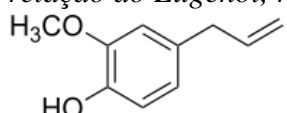
A sequência didática foi elaborada e desenvolvida segundo os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009): a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Para a problematização inicial, primeira aula foram

propostas as seguintes questões, apresentadas para os estudantes, cujo objetivo foi analisar as concepções dos estudantes por meio da temática, objeto do estudo.

1. *Você costuma lê os rótulos dos cosméticos?*
2. *Você conhece alguns constituintes químicos dos cosméticos usados pela população?*
3. *Qual a diferença entre xampu com sal ou sem sal? Por que?*
4. *Qual a composição química dos xampus?*
5. *Por que alguns perfumes duram mais tempo do que outros?*

Para a organização do conhecimento elaborou-se as aulas de número 2, 3, 4 e 5, as quais foram trabalhadas através de exposição dialogada. Elaborou-se dois questionários que serviram de suporte para o professor ao se fazer uso da sequência didática proposta, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Propostas de questionários elaborados para as respectivas aulas.

Aulas 2 e 3: Química dos Xampus	Aula 4 e 5: Química dos Perfumes
<p>1. <i>Qual a diferença entre xampu sem sal e com sal?</i></p> <p>2. <i>Qual a composição do xampu?</i></p> <p>3. <i>Quais grupos funcionais estão presentes no xampu?</i></p> <p>4. <i>Existem diferenças entre grupos funcionais e funções orgânicas?</i></p> <p>5. <i>Com relação ao composto responda:</i></p>  <p>a) <i>Identifique os grupos funcionais no composto.</i></p> <p>b) <i>O composto tem centro de quiralidade? Indique-os.</i></p>	<p>1. <i>Por que alguns perfumes duram mais tempo do que outros?</i></p> <p>2. <i>Qual a composição do perfume?</i></p> <p>3. <i>Quais grupos funcionais estão presentes no perfume?</i></p> <p>4. <i>Com relação ao Eugenol, responda:</i></p>  <p>a) <i>Quantas ligações o carbono pode fazer?</i></p> <p>b) <i>Que tipo de ligação química está presente com mais frequência nos compostos orgânicos?</i></p> <p>c) <i>Identifique os grupos funcionais no composto.</i></p>

Após discussão dos questionários, propor-se aos estudantes a realização de dois experimentos simples, a saber: a) preparação de xampu, b) obtenção de óleos essenciais. A tabela 3 sumariza os procedimentos e os materiais que foram utilizados em cada experimento.

Tabela 3. Experimentos, materiais e procedimentos realizados na sequência didática.

Experimento1: Preparação de xampu	Experimento2. Obtenção de óleos essenciais
<p>Materiais Lauril sulfato de sódio (concentrado), base para shampoo, essências (erva doce e morango), extrato de glicólico, água deionizada, corante a base de água, béquer, bastão de vidro.</p> <p>Procedimentos Em um béquer de 200 mL foi adicionado 1,20 mL da base para xampu em seguida 100 mL de água deionizada. A mistura foi levemente agitada com um auxílio de um bastão e em seguida adicionou 10 mL de extrato glicólico sob agitação. Após adicionou 10 mL de lauril e 100 gotas da essência e 20 gotas do corante a base de água. Observou-se e anotou os resultados.</p>	<p>Materiais Laranja, faca, ralador, estufa, béquer, erlenmeyer, bastão de vidro, placa de petri, papel alumínio.</p> <p>Procedimentos Retirou a casca da laranja, evitou-se cortar o bagaço, para obtenção de melhores resultados em seguida secou-se a casca em uma estufa a 40 °C. Com o auxílio de um ralador moeu-se a casca. Dando continuidade encheu um béquer de 200L com água morna, que não deve estar muito quente (a temperatura ideal é de cerca de 30 °C) e em seguida colocou-se o frasco de álcool na água morna e deixou mergulhado por aproximadamente 20 minutos. Colocou as cascas moídas em um erlenmeyer e, em seguida, acrescentou o álcool até cobrir o conteúdo por completo. Depois disso, tampou o erlenmeyer e agitou com vigor por alguns minutos. Com um filtro de café, coou a solução em uma placa de petri. Não deixe de tirar todo o líquido do frasco. Cobriu a placa de petri com um pedaço de papel alumínio com furos e deixou a solução em repouso por alguns dias para que o álcool restante evaporasse. Observou-se e anotou os resultados.</p>

Finalmente, na etapa de aplicação do conhecimento, propôs aos estudantes a escrita de um portfólio sobre as questões problematizadas ao longo de todas as intervenções pedagógicas e também foram respondidas questões referentes aos conceitos abordados e diálogos referentes à relação entre os conhecimentos abordados na temática. Ainda nessa etapa, os professores propuseram aos estudantes a elaboração de relatório individual dos experimentos realizados.

RESULTADOSE DISCUSSÃO

No primeiro momento, o professor aplicou um questionário sobre a temática com o intuito de averiguar o conhecimento prévio dos estudantes. O questionário abordou questões problematizadoras sobre a química dos cosméticos. A tabela 4 sumariza as questões propostas sobre a temática e as contribuições dos estudantes. Esse momento teve como objetivo iniciar o diálogo e as problematizações para o desenvolvimento do tema.

Tabela 4. Questões problematizadoras para observar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a química dos cosméticos.

QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS	CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDANTES
1. Você costuma lê os rótulos dos cosméticos?	RP1: <i>Sim, pois a marca é primordial e também pela ação do que está escrito no rótulo.</i> <i>Não. Pergunto ao vendedor qual é a melhor marca...</i>
2. Você conhece alguns constituintes químicos dos cosméticos usados pela população?	RP2: <i>Muitos produtos de beleza têm na sua estrutura água, enxofre, formol, álcool, óleos e outros.</i>
3. Qual a diferença entre xampu com sal ou sem sal? Por que?	RP3: <i>Não uso xampu com sal, danifica o cabelo....</i> <i>Compro xampu sem sal por que minha amiga falou que era melhor...</i>
4. Qual a composição química dos xampus?	RP4: <i>Água, acetona</i> <i>Água e álcool</i> <i>Água e formol.</i>
5. Por que alguns perfumes duram mais tempo do que outros?	RP5: <i>Os perfumes que tem durabilidade maior são mais concentrados do que os que duram menos...</i> <i>Depende da marca de perfume.</i> <i>O perfume pode durar muito tempo ou não, por causa do suor, ou seja, à temperatura e a atividade física que a pessoa faça poderia interferir na duração do perfume...</i>

A partir das contribuições dos estudantes (Tabela 4), percebe-se que as mesmas deram suporte ao professor para que ele pudesse nortear e delinear seu fazer pedagógica a partir das concepções levantadas pelos estudantes permitindo a (re)construção do conhecimento, de modo a favorecer o processo de ensino e da aprendizagem.

A primeira questão envolveu os diversos apontamentos dos estudantes sobre as questões referentes aos rótulos dos cosméticos. Para averiguar se as informações contidas nos rótulos são um fator decisivo na escolha dos cosméticos, questionamos os estudantes acerca de quais aspectos são levados em consideração na hora da compra desse produto.

Ao analisar as respostas dos estudantes, percebe-se que a maioria considera as informações contidas nos rótulos como fator decisivo na escolha do xampu. Nesse sentido é necessário que os estudantes saibam interpretar os rótulos dos cosméticos. É importante que eles discutam as informações contidas nos rótulos, nas aulas de química, pois essas se constituem um recurso interessante para desenvolver conceitos químicos e ainda permite aos estudantes embasamento científico.

De acordo com a análise das respostas obtidas a partir da pergunta: Você conhece alguns constituintes químicos dos cosméticos?, percebe-se que 56% dos estudantes responderam água. Com base no resultado, obtidos nessa pergunta, pudemos perceber que os constituintes dos

cosméticos, de fato, poderiam ser tema de muita discussão e aprendizagem entre os estudantes, visto que sua aplicação é contínua e seu uso é de grande importância para a maioria destes. Notamos também a necessidade de esclarecer algumas concepções que os estudantes tinham sobre o tema e ampliar seus conhecimentos dos saberes científicos que envolvem a temática para que, deste modo, pudessemos contribuir para a construção de saberes que possíveis de serem refletidos no seu dia a dia.

Ao analisar as respostas referentes à terceira questão (Tabela 4), observou-se que a maior parte dos estudantes desconhece a diferença entre xampu com e sem sal e utiliza no seu dia a dia o sem sal, pois com sal danifica o cabelo.

De acordo com a análise das respostas relacionada à quarta questão, percebe-se que 37% dos estudantes responderam água e 53% responderam álcool, porém desconhecia o tipo de álcool utilizado.

Por fim, em relação às respostas referentes à quinta questão, pode-se observar que os estudantes apresentaram diversos conhecimentos prévios acerca do tema. Eles citaram que na composição dos perfumes há álcool e água, o que permitiu que o professor, com base nessas informações, trabalhasse com os estudantes o conteúdo químico de funções orgânicas, por exemplo. Na questão os estudantes não relacionaram a presença do álcool com a volatilidade do perfume e a sua mudança de estado físico, o que permitiu ao professor trabalhar conteúdos de mudança de estado físico, difusão dos gases e interações intermoleculares.

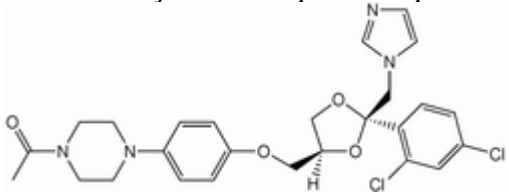
Com base nas observações dos conhecimentos prévios dos estudantes, realizou-se o segundo momento pedagógico, ou seja, a organização do conhecimento. Nesse momento, a partir do diálogo-problematizador da etapa anterior, o professor organizou situações que possibilitaram a aprendizagem dos temas: Química dos xampus e Química dos perfumes. Nessa etapa, de acordo Delizoicov *et al.* (2009, p. 201), as mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas.

Desta forma, após o levantamento das concepções prévias dos estudantes os mesmos foram convocados à leitura do texto: “Xampu com ou sem sal: uma temática nas aulas de química no ensino médio” de Correia *et al.* (2014) extraído da Revista Experiências em Ensino de Ciências, v.9, No. 2; de forma compartilhada e em seguida fez-se uma resenha do mesmo.

Em seguida, a temática Química dos xampus foi trabalhada em duas aulas (cada aula com duração de sessenta minutos). A primeira aula consistiu em esclarecer dúvidas dos estudantes através de uma exposição dialogada, onde foram abordados os conteúdos de grupos funcionais e funções orgânicas com ênfase em propriedades, estrutura dos grupos e nomenclatura. Ainda nesta aula foram respondidas algumas questões do livro didático. Dando continuidade, na segunda aula, foi trabalhado as questões do questionário do Quadro 1.

Entretanto, na segunda aula, após discutirmos com os estudantes o conceito de sal, grupo funcional, função orgânica e isomeria versus quiralidade, foi proposto o questionário do quadro 1. De acordo com dados do quadro, observou-se que a maioria dos estudantes compreendeu a diferença entre xampu com sal e xampu sem sal; a diferença entre grupo funcional e funções orgânicas; o conceito de isomeria e quiralidade; bem como, a função do cloreto de sódio na formulação do xampu.

Quadro 1. Questões elaboradas e contribuições dos estudantes para temática Química dos xampus.

Aula 2: Química dos Xampus	
QUESTÕES	CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDANTES
<p>1. <i>Qual a diferença entre shampoo sem sal e com sal?</i></p> <p>2. <i>Qual a composição do shampoo?</i></p> <p>3. <i>Quais grupos funcionais podemos encontrar no shampoo?</i></p> <p>4. <i>Existe diferença entre grupos funcionais e funções orgânicas?</i></p> <p>5. <i>Com relação ao composto responda:</i></p>  <p>a) <i>Identifique os grupos funcionais no composto.</i></p> <p>b) <i>O composto tem centro de quiralidade? Indique-os.</i></p>	<p>RP1. O xampu sem sal não contém cloreto de sódio (NaCl). O NaCl é adicionado ao xampu para deixar com maior viscosidade e consistência.</p> <p>RP2. Os xampus são materiais utilizados na limpeza dos cabelos e contêm em suas formulações um ou mais tipos de detergentes sintéticos: Alquilbenzeno - sulfonatos de sódio; sulfato sódico de laurila e ácido cítrico.</p> <p>RP3. Dupla ligação, carboxilato, ácido carboxílico, ésteres, hidroxila etc.</p> <p>RP4. Sim Função orgânica é um álcool, um éster, um éter, um hidrocarboneto cetona, um composto carbonílico (aldeído, cetona, ácido carboxílico, ésteres), e grupo funcional é aquilo que caracteriza a função, por exemplo: o grupo funcional do álcool é a hidroxila - OH; a do hidrocarboneto alqueno a dupla ligação do aldeído, cetona, ácidos, ésteres a é a carbonila - C=O.</p> <p>RP5. a) Éter, amida, haleto, amina. b) Sim. Tem dois estereocentro no anel de cinco membros com dois átomos oxigênio.</p>

RP: Resposta da pergunta

Ao analisar as respostas dispostas no Quadro 1 e após leitura e aula expositiva, já percebe que em relação pergunta de número 1, uma parte dos estudantes (30%) respondeu que a presença do sal (NaCl) na formulação do xampu está condicionada ao ajuste da viscosidade. Os estudantes afirmaram também que o sal presente no xampu pode danificar o cabelo, e ainda, que o uso do xampu sem sal é menos agressivos aos cabelos. Já na concepção de Silva *et al.* (2011), não existe influência do xampu com sal e sem sal nos atributos sensoriais de cabelos naturais e quimicamente modificados. Ainda, a presença do sal (NaCl) na formulação do xampu está condicionada ao ajuste da viscosidade e consistência do produto, agindo como espessante.

Com relação às perguntas de número 2, 3 e 4, os estudantes citaram que na composição de um xampu, além do cloreto de sódio, alguns tensoativos são usados, tais como, alquilbenzeno - sulfonatos de sódio; sulfato sódico de laurila e ácido cítrico. Nesse momento, os estudantes

desenharam as estruturas dos compostos e identificaram os grupos funcionais presentes e a corresponde função orgânica do mesmo.

Na última pergunta do questionário, além do conceito de grupo funcional e função orgânica, a mesma estava tratando do fenômeno de isomeria e quiralidade. Nessa questão a maioria dos estudantes identificou os grupos funcionais, a função orgânica, o tipo de isômero e o centro de quiralidade, presentes na molécula alvo.

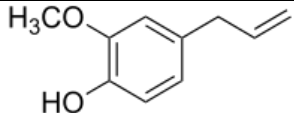
Dando continuidade ao segundo momento pedagógico e nas aulas 4 e 5 foram abordados a temática da Química dos perfumes. Na aula quatro, o professor apresentou aos estudantes dois vídeos: “história do perfume no mundo”; e “aí tem química?”, os dois vídeos tiveram duração de 16 minutos. Convém destacar que os vídeos retratam a origem do perfume desde as civilizações antigas até os dias atuais; as técnicas utilizadas para a obtenção dos óleos essenciais, como o arraste a vapor, prensa e fluido supercrítico.

Ao final das exposições os estudantes debateram e expuseram suas dúvidas. Para dar uma ênfase maior ao assunto em questão, o professor entregou a cada estudante uma cópia do texto “Perfumes uma química inesquecível” (Dias e da Silva, 1996, p. 03-06). O texto aborda a origem dos perfumes e a sua composição química. Em seguida, com auxílio de projetor de multimídia o professor apresentou alguns compostos sintéticos utilizados como fragrâncias artificiais e trabalhou os conceitos de função orgânica, grupo funcional, tipo de ligação e tetravalência do carbono, ponto de ebulição, solubilidade, polaridade e forças intermoleculares, etc.

Na quinta aula, o professor solicitou aos estudantes que respondessem a questões relacionadas à química dos perfumes, retiradas do texto, cujas contribuições estão expressas no Quadro 2.

Quadro 2. Questões elaboradas e contribuições dos estudantes para temática Química dos esmaltes.

Aula 4 e 5: Química dos perfumes	
QUESTÕES	CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDANTES
1. <i>Por que alguns perfumes duram mais tempo do que outros?</i>	RP1: O que determina a durabilidade é a sua estrutura... Depende de sua concentração. A fixação dos perfumes se deve as forças intermoleculares... Demora mais para evaporar...
2. <i>Qual a composição do perfume?</i>	RP2: Os perfumes são misturas complexas de compostos orgânicos. A mistura complexa é chamada de fragrância. Fragrâncias artificiais: α -amilcinamaldeído, ácido fenilacético, benzoato de metila, <i>p</i> - anilsaldeído, 3-ciclo-hexenil-1,3-dioxano e trinitrobutil <i>m</i> -xileno.
3. <i>Quais grupos funcionais podemos encontrar no perfume?</i>	RP3: Aldeído, ácido carboxílico e éster (Carbonila), alqueno, aromático (dupla ligação), éter (R-O-R'), hidroxila (álcool e fenol),
4. <i>Com relação ao Eugenol, responda:</i>	RP4: O carbono é tetravalente, ou seja, ele liga quatro vezes. Ligação covalente é a ligação que encontramos

 <p>a) Quantas ligações o carbono pode fazer? b) Que tipo de ligação química está presente com mais frequência nos compostos orgânicos? c) Identifique os grupos funcionais no composto.</p>	<p>nos compostos orgânicos. Na molécula de eugenol encontramos grupo hidroxila (OH), grupo éter (R-O-R') e dupla ligação (alqueno e aromático). A dupla ligação é o grupo funcional mais simples.</p>
---	--

RP: Resposta da pergunta

Ao analisar as respostas sumarizadas no Quadro 2, após apresentação de vídeos, leitura de texto e aula expositiva, percebe-se em relação pergunta de número um, que 90% dos estudantes mencionam que a durabilidade do perfume depende da sua estrutura química e da concentração; 30% associaram que a fixação dos perfumes se deve as forças intermoleculares e 60% não citaram as forças intermoleculares, mas responderam corretamente, apresentando uma resposta mais direta e superficial, pois a volatilidade é dependente das forças intermoleculares.

Em relação à composição dos perfumes, pergunta de número dois, inicialmente os estudantes relataram que o perfume é uma mistura complexa de substâncias orgânicas, denominada de fragrâncias. Segundo eles as fragrâncias podem ser naturais ou artificiais. Dentre as artificiais eles citaram: α -amilcinamaldeído, ácido fenilacético, benzoato de metila, *p*- anilsaldeído, 3-ciclohexenil-1,3-dioxano e trinitrobutilm-xileno.

Em relação à pergunta de número três, 90% dos estudantes identificaram o grupo carbonila de éster, de ácido carboxílico, de aldeído etc., bem como o grupo hidroxila de álcool e fenol. Alguns mencionaram o grupo funcional de éter e de compostos insaturados.

Por outro lado, ao apresentar aos estudantes a estrutura do eugenol, última pergunta, esta reforçou conceitos daqueles estudantes que tinham dúvidas quanto às definições e as diferenças entre álcoois e fenóis, ou seja, ao final da atividade todos os estudantes conseguiram identificar e diferenciar álcoois de fenóis. As justificativas dos estudantes basearam-se no fato de a hidroxila não estar ligada a carbono saturado.

No que diz respeito aos experimentos realizados, tanto o experimento sobre preparação de xampu, quanto o experimento de obtenção de óleos essenciais, observamos uma notável demonstração de interesse por parte dos estudantes em identificar e compreender a presença das funções orgânicas, em substâncias presentes nos cosméticos e que eles utilizam diariamente e, assim, mostraram-se motivados a aprender, questionar e discutir sobre o que foi estudado. Na preparação de xampus pelos estudantes, em aula experimental, alguns conceitos foram construídos, tais como, pH, solubilidade, sais, funções orgânicas, grupo funcional, dentre outros. A importância das atividades experimentais foi evidenciada por Guimarães (2009), o qual afirma que a experimentação é uma estratégia eficiente para criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento sobre o tema.

A utilização do procedimento experimental usado na extração do óleo essencial da casca da laranja, na sexta aula, demonstrou ser uma atividade importante para assimilação dos conceitos de destilação, ponto de ebulição, densidade e solubilidade etc. No processo de destilação, os estudantes observaram após algumas horas, a passagem de vapor de água com pequenas gotas de óleo que estavam sendo arrastado no processo de evaporação da água, o vapor se condensava ao entrar em contato com a água gelada e era visível a formação de duas fases líquida, uma mais densa, a água e outra menos densa, o óleo da casca da laranja. Este processo foi interessante para os estudantes,

pois possibilitou que os mesmos entendessem o processo de obtenção do óleo para elaboração de um bom perfume.

Desta forma, os estudantes compreenderam todo o processo, sistematizando por meio da teoria com a prática em sala de aula, assimilando de maneira significativa o que foi apresentado. Convém destacar que na aula experimental foram construídos com os estudantes, procedimentos experimentais os quais os auxiliaram no decorrer das práticas.

Após a realização dos experimentos, eles responderam questões relacionadas com a atividade experimental e, em seguida, foram realizados momentos de discussão das respostas apresentadas pelos estudantes, de modo a promover uma melhor compreensão do que foi abordado nos experimentos. Pois segundo Chassot (2014, p.55): “A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos estudantes se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos”.

E finalmente, na etapa de aplicação do conhecimento, os estudantes escreveram um portfólio onde foram retomadas todas as questões problematizadas ao longo de todas as intervenções didáticas dos professores e também foram respondidas questões referentes aos conceitos abordados e diálogos referentes à relação entre os conhecimentos abordados na temática, como exemplos podemos citar os seguintes textos descritos dos estudantes:

Na formulação dos xampus, além do cloreto de sódio, outros sais, como o lauril sulfato de sódio, que é um dos tensoativos.

pH é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma substância....

É necessário que os consumidores saibam interpretar os rótulos dos cosméticos, para tal, é importante discutir as informações contidas nos rótulos...

Na fragrância artificial do óleo de laranja tem o grupo funcional aldeído.

No geraniol o grupo funcional hidroxila corresponde função fenol.

Ainda nessa etapa os estudantes elaboraram e apresentaram relatório individual dos experimentos realizados; os quais deram origem aos dados para que os professores realizassem sua avaliação em relação à metodologia utilizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a utilização da temática dos cosméticos, foi possível estudar as funções orgânicas e grupos funcionais, através da análise do rótulo dos produtos e do conhecimento das estruturas de suas substâncias.

Através da estratégia usada durante a aplicação desse trabalho conseguiu-se alcançar todos os objetivos pretendidos. A interação, a motivação e a construção de competências e habilidades foram atingidas pelos estudantes envolvidos na proposta didática. Após a intervenção os estudantes apresentaram domínio dos conteúdos, ou seja, funções orgânicas e grupos funcionais. Isso pode ser constatado pelo que está escrito no portfólio e relatório das aulas experimentais.

A partir dos resultados encontrados nos questionários aplicados ao longo da sequência didática é possível afirmar que inicialmente os estudantes encontraram dificuldades em identificar e diferenciar funções orgânicas de grupos funcionais devido às suas similaridades. Os resultados obtidos com a SD sobre a temática dos cosméticos, desenvolvida com os estudantes, permitiram observar o envolvimento desses desde a investigação do tema até a avaliação final do trabalho, tendo como alicerces o diálogo e a problematização.

As atividades experimentais foram realizadas no intuito de proporcionar aos estudantes um ambiente diverso do comum para estes, adicionalmente aos estudos realizados em sala de aula com textos, rótulos e estruturas químicas. O procedimento experimental foi elaborado conjuntamente por professor e estudantes, este foi extremamente necessário para construção de conceitos químicos, tais como pH, solubilidade, polaridade, ponto de fusão, grupo funcionais, forças intermoleculares etc., pois neste contexto atividades desta natureza não são corriqueiras e necessitam de um apoio maior aos estudantes.

Por fim, a elaboração de sequências didáticas para se trabalhar os conteúdos no ensino de química permite ao professor relacionar tais conteúdos com temáticas sociais promovendo uma aprendizagem contextualizada e ao mesmo tempo a inserção de estratégias e recursos didáticos diferenciados de modo a despertar a motivação nos estudantes, deste modo, favorecendo e tornando o processo de ensino e de aprendizagem mais significativo.

REFERÊNCIAS

- Brasil (2002). Ministério da Educação. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC.
- Carvalho, R.E.(2003). Removendo barreiras para a aprendizagem. Educação inclusiva. 3ed. Porto Alegre: Mediação.
- Chassot, A. I. (1990). A Educação no Ensino da Química. Ijuí: Ed. Unijuí, 117p.
- Chassot, A.I. (2014).Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. 6. Ed., Ijuí: Ed, Unijuí, 368 p. (Coleção educação em Química).
- Correia, D.; München, S.; Rodrigues, C.; &Sauerwein, I. P. S.(2014).Xampu Com ou Sem Sal: uma Temática nas Aulas de Química no Ensino Médio.Experiências em Ensino de Ciências V.9, No. 2.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A.;& Pernambuco, M. M. (2002). Ensino de ciências fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 365p.
- Guimarães, C. C.(2009). Experimentação no Ensino de Química: caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova na Escola, v.31. p.198.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; &Pernambuco, M. M. (2011). Ensino de ciências fundamentos e métodos. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364p.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; &Pernambuco, M. M. (2009). Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez.
- Dias, S. M.; &Da Silva, R. R. (1996). Perfumes uma química inesquecível, Química Nova na Escola, p. 03-06.
- Freire, P. (2008). Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 11.
- Galembeck, F.;&Csordas, Y. (2009). Cosméticos: A Química da beleza.Net, Rio de Janeiro, maio 2009. Sala de Leitura. Disponível em: Acesso em: 21 set. 2012.
- Krasilchik, M.; &Marandino, M. (2004). Ensino de Ciências e Cidadania. São Paulo: Moderna, 88 p.
- Laburú, C. E.; Arruda, S. M.; &Nardi, R. (2003). Methodological pluralism in science teaching.Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 247-260.
- Munchen, S. (2012). Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria.

Nogueira, E. P. (2015). A problemática do Ensino de Química Orgânica e os Cosméticos, in: **SINEQUI**.

Santos, W. L. P.; & Schnetzler, R. P. (2003). Educação em Química. Compromisso com a cidadania. Ijuí: Ed. Unijuí.

Silva V.R.L; Zague, V.; Gama, R.M.; Raponi, R.; Gimenis, G.M.; & Schulman, M.A. (2011). Influência do cloreto de sódio em shampoos. *Cosmetics & Toiletries*, v.23, n.4, p. 60-65.

Teixeira, P. M. M. (2003). A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. *Revista Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 177-190.

Zabala, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.