

COSMÉTICOS: UMA POSSIBILIDADE PARA ABORDAR FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO

COSMETIC: A CHANCE TO ADDRESS ORGANIC FUNCTIONS IN HIGH SCHOOL

Sinara München¹

Martha Bohrer Adaime²

Marcia Palma Botega³

¹ Universidade Federal de Santa Maria/ Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/ *sinaramunchen@yahoo.com.br*

² Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Química/ *adaimeccne@yahoo.com.br*

³ Universidade Federal de Santa Maria/ Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/ *marcipb@yahoo.com.br*

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de Funções Orgânicas a partir de discussões acerca do conceito de cosméticos, do hábito do banho e da produção de perfumes como modos de relacionar a Química curricular com itens presentes nas vivências de boa parte dos jovens e adolescentes. Foram realizadas atividades em grupo, discussão de reportagens e atividades experimentais para o desenvolvimento das funções orgânicas álcool e fenol em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Santa Maria/RS.

Palavras-chave: ensino de química; cosméticos; funções orgânicas.

Abstract

This paper presents the development of organic functions from discussions about the concept of cosmetics, the habit of bathing and the production of fragrances as ways of relating the chemistry curriculum with items present in the experiences of many of the young and adolescents. Group activities were held, discussing stories and experimental activities for the development of organic alcohol and phenol functions in a class of third year high school at a public school in Santa Maria/RS.

Key words: chemistry education; cosmetics; organic functions.

Cosméticos e Ensino de Química

Os conhecimentos científicos fazem-se presentes no cotidiano, tanto pelos objetos e processos tecnológicos das diferentes esferas da vida contemporânea quanto pelas formas de explicação científica (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), e como apontam 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 conseqüências que nos trazem ou pelos produtos que são consumidos”.

Um fator de importância situado entre as dificuldades no ensino da Química é que os conceitos encontram-se fora das vivências dos estudantes (CHASSOT, 1990). De acordo com Moraes (2003) “é preciso partir do conhecimento dos alunos, percebido por suas manifestações e discursos, constituído no meio social em que se inserem”. 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.

Ao trabalhar conceitos científicos que estão relacionados a materiais cotidianos, podem ser produzidas mudanças na interação com esses materiais, e provocar nos estudantes a curiosidade e levá-los a se dar conta do papel que a ciência tem em suas vidas faz parte dos direitos que em uma sociedade todos possam conhecer e então optar (KRASILCHIK e MARANDINO, 2004).

Há muito tempo o homem preocupa-se em adornar o corpo. Rituais tribais, religiosos e pinturas de guerra implicavam na utilização de resinas e essências de perfumes para decoração e aromatização dos corpos (SCHUELLER, 2001). Uma definição para cosmético aponta que estes são configurados como substâncias ou preparados que se destinam a ser postos em contato com as partes superficiais do corpo humano com objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los ou protegê-los, a fim de mantê-los em bom estado, sem ação ou fins terapêuticos (BARATA, 1995).

No Brasil a definição de cosméticos é dada pela Câmara Técnica de Cosméticos (CATEC) órgão vinculado à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Segundo a CATEC esta engloba produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, como preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de 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 e/ou corrigir odores corporais, protegê-los ou mantê-los em bom estado.

Guedes e cols. (2008) ao desenvolverem uma proposta de estudo de conceitos químicos através dos cosméticos observaram em seus resultados que a maioria dos estudantes relacionava produtos cosméticos apenas a funções terapêuticas e de embelezamento. Ao identificarem as concepções prévias dos estudantes estes autores afirmam que “verificamos que eles tinham dificuldades em apontar os principais grupos funcionais e a nomenclatura das principais substâncias constituintes dos cosméticos, além de desconhecerem sua real importância.”

A proposta apresentada a seguir teve o intuito de uma possível colaboração para o ensino da Química, buscando no dia a dia das pessoas itens que possam servir de fonte e mediação no processo de construção do conhecimento científico.

Cosméticos: Temática aplicada na escola

Abordagem Metodológica

Esta pesquisa configura-se a partir de uma abordagem qualitativa, pois segundo Lüdke e André (1986) este tipo de abordagem apresenta algumas características entre as quais podem ser salientadas: o ambiente natural (o mundo real) como “coleta de dados”, a interação entre sujeito, pesquisador e objeto e a ênfase no processo de conhecimento, ao invés do produto.

A metodologia de ensino baseou-se nos momentos pedagógicos que se subdividem em problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV, 1991). Essa metodologia possibilita a construção do conhecimento a partir de questões existentes no dia a dia. Ao proporcionar o aprofundamento dos conceitos envolvidos nas problemáticas vividas, abordam-se explicações científicas e com isso possibilidades de melhorias que estas podem trazer a compreensão do cotidiano.

O primeiro momento ou Problematização Inicial objetiva que sejam consultados os diferentes entendimentos dos estudantes acerca do tema e além disso que estes sintam necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém. O segundo momento ou Organização do Conhecimento refere-se à compreensão do tema, onde são desenvolvidos conceitos, relações e definições. Neste momento os estudantes são orientados a estabelecer relações entre conceitos e a temática desenvolvida, para que se possa responder às perguntas que foram construídas na problematização. Na Aplicação do Conhecimento utiliza-se o conhecimento que vem sendo incorporado para analisar as situações iniciais e explicar problemáticas novas. Este momento não se configura como estritamente avaliativo, pois a avaliação deverá ocorrer ao longo do processo.

Na Escola: o desenvolvimento da proposta

Este trabalho encontra-se em andamento junto a uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, composta por vinte alunos, de uma escola pública da cidade de Santa Maria/RS. Usualmente o currículo desta série contempla o estudo das Funções Orgânicas, no qual são identificados e desenvolvidos os grupos funcionais, presentes nas moléculas orgânicas. Os grupos funcionais determinam as propriedades químicas dos compostos e algumas propriedades físicas (SOLOMONS, 1996).

A problematização inicial foi elaborada no intuito de reunir os estudantes em grupos e distribuir imagens diversas a estes, que deveriam selecionar aquelas que apresentassem relação com os cosméticos, para então organizá-las em um cartaz. Em seguida essa seleção das imagens foi discutida, a partir das imagens selecionadas e das não selecionadas, na tentativa de conhecer o que é associado aos cosméticos e sua funcionalidade, e as motivações envolvidas nestas escolhas. A questão a ser debatida refere-se ao que é um cosmético e ao que este se encontra geralmente relacionado.

Tabela 1. Exemplos de imagens utilizadas na Problematização Inicial.



Os questionamentos a serem colocados se dão no sentido de provocá-los a refletir sobre o consumo destes produtos: estes se configuram como uma necessidade, vaidade ou simples desejo de compra? Estes aspectos foram discutidos e então os cartazes e os critérios utilizados para sua confecção foram apresentados aos colegas.

Foi disponibilizada aos estudantes a reportagem extraída do Caderno Donna do Jornal Zero Hora *online* do dia 26 de janeiro de 2011, intitulada “Cuidado extra com a química dos produtos de beleza”, que trata do excesso do uso de cosméticos. Após a leitura foi realizada a discussão apontando os principais aspectos trazidos por esta, como estudos científicos acerca da presença de determinadas substâncias químicas nestes produtos.

Com a finalização da problematização, pode-se iniciar a organização do conhecimento, onde algumas funções orgânicas foram trabalhadas a partir da relação destas com a temática Cosméticos. Duas destas funções são denominadas alcoóis e fenóis, e nas moléculas que se caracterizam como tal é possível observar em ambas funções a presença de um grupo hidroxila (-OH). Entretanto, há diferenças entre estes grupos funcionais que precisam ser salientadas: nos alcoóis a hidroxila encontra-se ligada a átomos de carbono saturados, isto é, que apresentam somente ligações simples. Nos fenóis, a característica estrutural que os define é ligação da hidroxila a um anel aromático (SOLOMONS, 1996).

As estruturas de alcoóis e fenóis foram abordadas a partir dos perfumes, e isto se deve, além do amplo uso destes produtos pelos estudantes, à composição dos mesmos, pois muitos dos ingredientes como óleos essenciais e solventes podem ser caracterizados de acordo com as funções orgânicas.

Para abordar a função orgânica alcoóis foram utilizados textos informativos e uma reportagem publicada em 28 de novembro de 2010 no Diário de Notícias *online* de Portugal. A reportagem trazia um movimento contra o banho difundido nos Estados Unidos no ano de 2010 que tinha como intuito a diminuição do gasto de água. A questão inicial foi “Você acha necessário tomar banho?”. A partir da

abordagem da história da higiene pessoal, e da criação e popularização do uso de perfumes, nos quais o etanol, que apresenta a função orgânica álcool, é utilizado como solvente, estas funções foram desenvolvidas.

Um dos questionamentos colocados aos estudantes foi a respeito do conhecimento que possuíam acerca da composição dos perfumes, para que assim pudessem observar os rótulos destes cosméticos e então pensassem acerca do álcool presente, este álcool era o mesmo usado como combustível ou em bebidas alcoólicas?

Ao iniciar a abordagem dos fenóis, recipientes contendo cravo-da-índia, especiaria bastante conhecida, foram levados à sala de aula. Os estudantes tiveram contato com este material, percebendo suas características, como odor acentuado, para que assim fosse apresentada a história do uso do cravo-da-índia, item bastante valorizado durante a Era das Navegações. Do cravo-da-índia são extraídos óleos essenciais, e o principal deles é o eugenol, composto fenólico muito utilizado na fabricação de perfumes e medicamentos (RODRIGUES, 2010).

Com esta abordagem foi disponibilizada aos estudantes a estrutura do eugenol e solicitado que identificassem qual grupo funcional estava contemplado neste composto. Esta atividade foi feita para que, a partir dessas considerações, fossem esclarecidas as diferenças entre alcoóis e fenóis e assim desenvolvidas as características dos fenóis.

Uma atividade experimental foi realizada no intuito de reforçar as diferenças estruturais entre alcoóis e fenóis. A identificação de grupos funcionais permite testar amostras diversas no intuito de comprovar através de testes qualitativos de mudança da coloração na presença do grupamento funcional em análise.

Os estudantes realizaram esta atividade no laboratório de Ciências da escola, onde receberam uma ficha de observação para que descrevessem as características observadas inicialmente, tanto nas soluções teste quanto nas amostras. Nesta mesma ficha continham orientações para as realizações dos testes e um roteiro simplificado acerca destes.

Segundo Carrascosa (2006) a busca pela superação livresca através de atividades experimentais apresenta uma extensa tradição. A importância destas atividades para os estudantes é apontada por Hodson (1994) ao colocar que:

Não basta ler que o magnésio queima formando uma chama branca brilhante ou que a luz é desviada ao passar por um prisma. Os estudantes necessitam experimentar estas coisas diretamente e manusear os objetos e os organismos por si mesmos para assim desenvolver uma bagagem de experiência pessoal. (HODSON, 1994)

A necessidade de vivenciar os experimentos tem importância na medida em que proporciona ao estudante diversos aprendizados, não somente vinculados ao conhecimento científico, como também à organização e concentração para a execução do experimento.

Resultados: A presença de grupos funcionais em cosméticos




Conceito de Cosmético

Foram formados três grupos e os cartazes indicados foram confeccionados, nos quais o critério utilizado para seleção das imagens foram para o grupo 1, 2 e 3 respectivamente, higiene e beleza, beleza higiene e estética e beleza, higiene,

estética e saúde. As imagens não selecionadas pelos grupos foram postas à discussão, e algumas destas foram, por exemplo, plantas, pessoas obesas e um pé com sujeira, onde foi questionado o motivo pelo qual estas não se caracterizavam como cosméticos.

Alguns recortes dos cartazes confeccionados, apresentados na tabela 2, mostram as imagens que foram selecionadas pelos estudantes. Esta seleção identifica quais imagens apresentam relações com cosméticos.

Tabela 2. Recortes dos cartazes confeccionados.

<p>Grupo 3 – Algumas das imagens selecionadas</p>	
<p>Grupo 2 – Algumas das imagens selecionadas.</p>	
<p>Grupo 1 - Algumas das imagens selecionadas.</p>	

É possível observar algumas imagens recorrentes aos três grupos, que mostram principalmente os próprios produtos cosméticos, pessoas fazendo uso deles e também pessoas bonitas e maquiadas. O trabalho em grupo é um modo

interessante de desenvolver alguns aspectos, e Kirschner (1992) considera que este por meio de favorecer a discussão, é uma ocasião perfeita para o desenvolvimento e a prática de habilidades intelectuais bem como para promover o aprofundamento da compreensão dos estudantes.

Após estas colocações foi apresentada a eles a definição de cosméticos utilizada pela CATEC, órgão ligado à ANVISA responsável pela regulamentação de todos os produtos cosméticos. Então foi realizada a leitura da reportagem que trazia o excesso de uso dos cosméticos. Salientou-se para os estudantes, o caráter provisório da ciência, pois muitos componentes hoje considerados benéficos poderão vir a testes posteriormente e descobrirem algum malefício aos seres humanos ou ao ambiente, tendo sua concentração diminuída ou mesmo extinta em determinados produtos.

Na discussão da reportagem da campanha contra o banho, muitos estudantes relataram que este movimento consistia em atuação de pessoas com falta de higiene. A partir desses relatos foi possível abordar as diferenças culturais presentes em um ato corriqueiro como o banho, para nós brasileiros. As necessidades de higiene foram ressaltadas, seja em relatos históricos, ou de diferentes locais do mundo em que o banho diário não é comum.

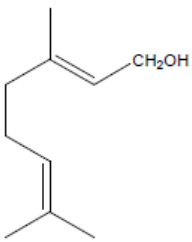
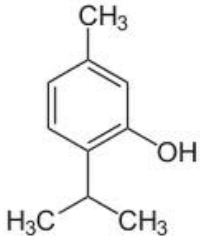
Funções Orgânicas

Após trabalhar a função álcool, os estudantes tiveram que relatar quais as principais características deste grupo funcional. Dos quatorze estudantes presentes, onze caracterizaram alcoóis como sendo estruturas que apresentavam – OH (hidroxila) e terminação *ol* na nomenclatura, o que não limita à estrutura definir-se como álcool. Apenas três estudantes descreveram que álcool seria aquela estrutura onde a hidroxila está ligada a carbono saturado.

A curiosidade em relação ao histórico do cravo-da-índia tornou-se de maior impacto para os estudantes devido ao valor econômico atribuído a esta especiaria na Era das Navegações, pois ao utilizarem na culinária comumente não agregam valor a este produto. Com o término do relato escrito foi disponibilizada a eles a estrutura do eugenol, principal óleo essencial extraído do cravo-da-índia, para que indicassem seu grupo funcional. Ao apresentar a eles a estrutura do eugenol, que é o nome comum dado ao composto e apresenta terminação *ol*, dos nove estudantes que afirmaram que o eugenol era um álcool, três colocaram a terminação da nomenclatura como motivo, e nove, citaram a presença da hidroxila. Cinco estudantes observaram que esta estrutura não corresponde ao grupo funcional dos alcoóis. As justificativas baseiam-se no fato de a hidroxila não estar ligada a carbono saturado.

Embora os estudantes já tivessem estudado os alcoóis, ainda não haviam trabalhado o grupo funcional fenol, e associaram somente a presença da hidroxila e a terminação *ol* para a classificação da molécula. De certa forma este resultado era esperado, pois a intenção da atividade era provocar a reflexão para então esclarecer estes conceitos. Devido a isso, foram elaborados alguns exercícios, nos quais foram apresentadas as estruturas de diversos componentes de cosméticos, a partir das quais deveriam ser identificados os grupos funcionais e dadas as fórmulas moleculares.

Tabela 3. Exemplos de estruturas dos exercícios.

Nome comum	Estrutura
<p>Geraniol</p> <p>Encontrado no óleo essencial de rosas.</p>	
<p>Timol</p> <p>Encontrado nos óleos essenciais de tomilho ou orégano.</p>	

Esta atividade reforçou conceitos daqueles estudantes que já apresentavam clareza quanto às definições e determinou as diferenças entre alcoóis e fenóis aos alunos que mantinham dúvidas acerca de suas estruturas. Nesta etapa todos os estudantes conseguiram identificar e diferenciar alcoóis de fenóis.

Atividade Experimental

A realização da atividade de identificação de grupos funcionais se deu no laboratório de Ciências da escola, local não usual de realização das aulas. Os estudantes foram orientados a juntarem-se em grupos aleatoriamente, de acordo com os materiais disponibilizados na bancada. Cada estudante recebeu uma ficha de observação com orientações para a realização do experimento. Pode-se observar que estes apresentaram dificuldades em seguir o roteiro sem realizar questionamentos ao professor, justamente por não estarem habituados a trabalhar neste local.

O teste realizado foi o Teste de Jones, onde ocorre a oxidação de alcoóis primários e secundários a cetonas ou ácidos carboxílicos. Neste teste há ocorrência de precipitado azul que indica a presença dos alcoóis. Para a identificação de fenóis utilizou-se solução de hidróxido de sódio a 10%, que ao reagir com este grupo funcional, produz soluções de fenóxidos, as quais sofrem fácil oxidação por ar, dando soluções coloridas, geralmente marrons (SOARES, 1988).

As amostras para a identificação de alcoóis foram: desodorante corporal Leite de Colônia[®], removedor de esmaltes e loção para cabelos tingidos. Para a identificação de fenóis, foram utilizadas soluções de cravo-da-índia em etanol e canela em casca em etanol, devido ao relato dos estudantes durante o estudo do eugenol, de que pais e avós utilizavam a solução de cravo-da-índia em etanol em unhas. Esta utilização nas unhas se deve possivelmente às propriedades anti-sépticas do eugenol, composto fenólico encontrado tanto no cravo quanto na canela, entretanto em maiores concentrações no cravo-da-índia.

Estes resultados foram apresentados pelos estudantes através de um relatório confeccionado a partir dos testes qualitativos. Nestes os estudantes apresentaram uma breve revisão acerca dos grupos funcionais em questão e os resultados encontrados nas análises.

Os testes de identificação de alcoóis apresentaram resultado positivo para o desodorante corporal e o removedor de esmaltes, e negativo na loção para cabelos.

“O leite de colônia e o removedor de esmaltes reagiram sem interferência da cor” (Estudante A)

A ausência de reatividade da loção para cabelos não foi explicada pelos estudantes, que apenas destacaram os testes positivos. Alguns somente relataram todos os resultados sem discuti-los efetivamente, o que é compreensível, visto que não se encontram habituados a atividades semelhantes.

Em relação aos fenóis, as duas amostras apresentaram resultado positivo, entretanto na amostra da canela, foi menos perceptível a troca de cor, pela quantidade de eugenol presente na mesma, bem menor em relação ao cravo-da-índia. Os relatos trazem a diferenciação desta concentração através dos tons de cor, entretanto nenhum estudante realizou esta relação.

“A amostra D ficou marrom transparente. A amostra E marrom muito claro transparente” (Estudante B)

“A amostra D ficou marrom transparente e a amostra E marrom claríssimo transparente” (Estudante L)

Os estudantes conseguiram perceber através destes que houve mudança de coloração de alguns testes, o que identifica os grupos funcionais em questão, entretanto não conseguiram explicar o teste negativo encontrado na loção para cabelos, considerando que segundo o rótulo havia álcool neste produto.

“As amostras A e B reagiram com o ácido crômico adquirindo a coloração azul esverdeada, pois continham álcool em sua composição. As amostras D e E reagiram com a solução 2 (hidróxido de sódio), apresentando soluções de coloração marrom, que é o que acontece com fenóis.” (Estudante A)

“Conseguí observar nos testes que houve mudança de cor em todos os experimentos em que houve reação, e nos que não houve reação a cor ficou igual a da solução.” (Estudante L)

Com a proposição destas atividades os estudantes puderam ter contato com situações diversas das aulas comumente vivenciadas por eles, como a atividade desenvolvida no laboratório com amostras reais e o uso de reportagens extraídas da mídia regional e mundial. A relação existente entre grupos funcionais e cosméticos utilizados no dia a dia foi proporcionada de maneiras variadas para que a maior parte dos estudantes conseguisse elaborar as ligações existentes entre os conteúdos curriculares e as ações cotidianas.

Considerações Finais

É possível perceber o interesse dos estudantes ao apresentarem-se a eles questionamentos acerca de atividades corriqueiras como o banho. Questionamentos como esse provocam o pensamento e os levam a instigar-se também acerca de atos

considerados tão óbvios. Partindo desses questionamentos para abordar o início da utilização de perfumes que vieram para inibir o mau cheiro que exalamos, é possível tornar a Química, e em especial os tópicos específicos de Química Orgânica, como parte de suas vivências. Assim como a utilização do óleo essencial de cravo-da-índia para a fabricação de perfumes traz um componente comum da culinária doméstica para o estudo da Química, e o relaciona às aplicações desta parte da planta em cosméticos amplamente conhecidos.

A partir dos resultados encontrados é possível afirmar que inicialmente os estudantes encontraram dificuldades em identificar e diferenciar estas duas funções orgânicas devido às suas similaridades. Entretanto, ao relacioná-las a itens presentes em suas rotinas pode-se estimular o aprendizado de maneira a contemplar o conhecimento químico exigido de maneira contextualizada.

A atividade experimental foi realizada no intuito de proporcionar aos estudantes um ambiente diverso do comum para estes, adicionalmente aos estudos realizados em sala de aula com livros, reportagens, rótulos e estruturas químicas. Embora houvesse a utilização de um roteiro, modo de abordagem experimental amplamente discutido por pesquisadores da área de Ensino de Ciências, este foi extremamente necessário na situação em questão, pois neste contexto atividades desta natureza não são corriqueiras e necessitam de um apoio maior aos estudantes.

Este trabalho certamente é pontual e indica apenas algumas das possibilidades de trabalho no Ensino da Química, entretanto, é possível perceber através destes resultados que as relações efetuadas entre temas e componentes curriculares podem beneficiar os estudantes na compreensão de aspectos diversos e não somente do conhecimento científico.

Referências

ANVISA. CÂMARA TÉCNICA DE COSMÉTICOS. **Resolução RDC n. 79**. Disponível em: <<<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18300&word=>>>. Acesso em: 10 nov. 2009.

BARATA, E. A. F. **A Cosmetologia: Princípios Básicos**. São Paulo: Tecnopress, 1995. 176p.

CARRASCOSA, J.; PÉREZ, D. G.; VILCHES, A.; VALDÉS, P. Papel de la actividad experimental em la educación científica. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 23, n. 2: p. 157-181, ago. 2006.

CHASSOT, A. I. **A Educação no Ensino da Química**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1990. 117p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1991. 207 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 365p.

DONNA ZH. **Cuidado extra com a química dos produtos de beleza.** Disponível em: <<http://www.clicrbs.com.br/especial/rs/donna/19,206,3183272,Cuidado-extra-com-a-quimica-dos-produtos-de-beleza.html>> Acesso em: 20 fev. 2011

DN. Diário de Notícias. **Movimento faz campanha contra o banho diário.** Disponível em: <http://www.dn.pt/inicio/ciencia/interior.aspx?content_id=1722208&seccao=S%FAd>. Acesso em: 10 mar. 2011.

GUEDES, J. M. e cols. Utilização da Temática Cosméticos na Construção de Conceitos Químicos. *Química no Brasil*. Campinas, v. 2, n.1, p. 55 – 60, 2008.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 47-56, 1994.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania.** São Paulo: Moderna, 2004. 88 p.

KIRSCHNER, P.A. Epistemology, Practical Work and Academic Skills in Science Education. *Science & Education*, 1, 273-299, 1992.

LÜDKE, M.; ANDRÉ. M. E. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Ed. EPU, 2007. 99p.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. do C. **Pesquisar e Aprender em Educação em Química:** Alguns pressupostos teóricos. In: 26^a Reunião Anual da SBQ, 2003, Poços de Caldas, Minas Gerais. Anais.. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2003, p. 1-20.

RODRIGUES, R. S.; SILVA, R. R. da. A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana. *Química Nova na Escola*, v. 32, n.2, maio 2010.

SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. **Iniciação à Química Cosmética.** v. 1. São Paulo: Tecnopress, 2001. 69p.

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.; GRAHAM. **Química Orgânica.** Trad. Horacio Macedo. 6^a edição. Rio de Janeiro: LTC, 1996.