



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE QUÍMICA

VINÍCIUS DE OLIVEIRA AGUIAR

USO DE PERFUMES NA CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO CIENTÍFICO DO ALUNO

Rio de Janeiro
2013

VINÍCIUS DE OLIVEIRA AGUIAR

USO DE PERFUMES NA CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO CIENTÍFICO DO ALUNO

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Ricardo Cunha Michel .

Rio de Janeiro
2013

VINÍCIUS DE OLIVEIRA AGUIAR

USO DE PERFUMES NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO DO ALUNO

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do grau de Licenciado em Química.
Orientador: Prof. Ricardo Cunha Michel.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ricardo Cunha Michel
IMA-UFRJ

Prof.^a Iracema Takase
IQ-UFRJ

Prof. João Massena Melo Filho
IQ-UFRJ

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus familiares, amigos e minha namorada, Jaqueline da Silva Oliveira, por todo o apoio e compreensão, por minha ausência em diversas situações, ao longo de toda minha graduação.

Agradeço a todos os professores da graduação pela ótima formação.

Agradeço aos colegas do curso, aprendi muito com todos e espero ter contribuído de alguma forma em suas formações.

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro”.

Albert Einstein

RESUMO

Este trabalho visa abordar as atividades de experimentação no Ensino Médio. A primeira parte trata da experiência de extração de óleos essenciais. A segunda parte consiste no preparo de perfumes, a partir do óleo essencial extraído no primeiro experimento.

Este trabalho propõe o uso destes experimentos como um veículo de ensino de alguns conceitos cuja relação com o cotidiano pode apresentar dificuldades, tais como: funções orgânicas, processos de separação e concentração.

Neste projeto, a experimentação será usada como um instrumento facilitador para o Ensino da Química, porque fará com que o aluno consiga se sentir motivado, interessado, e, além disso, poderá fazer com que desperte o senso de investigação. Com a experimentação o professor poderá ser capaz de fazer com que o aluno perceba a relação existente entre a química e os fenômenos diários vivenciados pelos alunos.

Palavras chaves: Experimentação e Ensino da Química.

LISTA DE SIGLAS

IQ – Instituto de Química

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

IMA–Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano

SUMÁRIO

1–Introdução	1
2– Objetivo	3
3–Revisão Bibliográfica	3
3.1–Origem da História do Perfume	3
3.2–Idade Antiga	4
3.3–Idade Média	5
3.4–Idade Moderna	6
3.5–Idade Contemporânea	7
4– Composição do Perfume	8
5–Processos de Extração	10
5.1–Hidrodestilação	11
5.2–Destilação por Arraste á Vapor	12
5.3–Prensagem a Frio	13
5.4–Turbodestilação	14
5.5–Enfleurage	14
5.6–Extração por Solventes	15
5.7–Fluídos Supercríticos	16
6–A Química Relacionada aos Perfumes	18
6.1–A Química Orgânica e os Perfumes	19
6.1.1–Álcool	20
6.1.2–Hidrocarbonetos	21
6.1.3–Alcanos e Ciclo-Alcanos	21
6.1.4–Alcenos e Ciclo-Alcenos	22
6.1.5–Alcinos e Ciclo-Alcinos	23
6.1.6 Hidrocarbonetos Aromáticos	24
6.1.7–Funções Orgânicas Halogenadas	24

6.1.8–Éter	25
6.1.9–Aldeídos e Cetonas	25
6.1.10–Ésteres	26
6.1.11–Ácido Carboxílico	26
6.2–Isomeria	27
6.3– Soluções, Concentração e Perfumes	29
7–Caminho que o Perfume faz para Chegar ao Nariz	31
8–Experimentos	32
8.1-Experimento1-Extração de Óleo de Cravo	33
8.2–Procedimento	35
9–Experimento 2-Preparo do Perfume	38
9.1–Procedimento	39
10–Cuidados Durante a Execução	41
11–Custos dos Materiais	42
12–Roteiro do Professor	44
13–Considerações Finais	44
14–Referências Bibliográficas	46
15– Referências Comerciais	51
16–Apêndice	53

1-INTRODUÇÃO

Os alunos do Ensino médio apresentam dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de Química e devido a essa dificuldade muitos alunos ficam desmotivados em aprender. A maioria dos alunos do Ensino Médio, por não terem uma aula na qual os temas de Química sejam relacionados com seu cotidiano, acabam por ficar desmotivados.

Além disto, alguns professores passam o conteúdo de forma que estimule a memorização de fórmulas e nomes, o que deixa o aluno ainda mais desiludido em querer aprender Química. Existem dificuldades dos alunos relacionadas com abstração de conceitos, elaboração e compreensão de modelos científicos (Santos, et al., 2013). Além disso, ouvem-se por vezes reclamações dos alunos acerca de suas dificuldades na Química por não serem direcionados para um campo de relação entre os (conhecimentos) químicos e suas realidades cotidianas.

Ao preparar uma solução, por exemplo, o aluno pode ter dificuldades em entender o que acontece para que, visualmente, duas substâncias pareçam interagir para resultar em apenas uma. O problema reside no fato de o aluno não conseguir relacionar a teoria que lhe foi apresentada em sala de aula com o experimento que está sendo realizado. Além de não conseguir relacionar a teoria com a prática, o aluno se questiona sobre o motivo para aprender sobre aquele determinado tema e como isto pode afetar sua vida.

Com a observação, é possível fazer um paralelo entre a Química e os fenômenos que os alunos experimentam em sua vida. Além disso, a experimentação ajuda o aluno a desenvolver habilidades no manuseio de vidrarias e preparo de soluções.

Uma experimentação bem embasada e explicada para o aluno tem um papel fundamental na construção de seu conhecimento. No momento em que o aluno observa uma reação e entende que existe uma explicação para as

causas e consequências daquele “fenômeno”, sente-se mais conhecedor das coisas que lhe cercam.

No texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, (PCNEM), é abordada a importância do uso da experimentação para o desenvolvimento de certas habilidades e da aprendizagem dos alunos.

“O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

" Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. ” (PCNEM, 2000)

“Nesses dois momentos, visa-se a uma aprendizagem ativa e significativa, as abordagens dos temas devem ser feitas através de atividades elaboradas para provocar a especulação, a construção e a reconstrução de idéias. Dessa forma, os dados obtidos em demonstrações, em visitas, em relatos de experimentos ou no laboratório devem permitir, através de trabalho em grupo, discussões coletivas, que se construam conceitos e se desenvolvam competências e habilidades. Por exemplo, a análise de dados referentes a um boletim de produção de uma indústria siderúrgica pode servir de ponto de partida para a compreensão das relações quantitativas nas transformações químicas e, por conseguinte, nos processos produtivos. ” (PCNEM, 2000)

Segundo Guimarães (2009), “a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades

práticas, testar hipóteses ou como investigação. No entanto, essa última, acrescentam esses autores, é a que mais ajuda o aluno a aprender."

Este trabalho sugere experimentos que podem ser realizados em sala de aula de maneira que facilitem a aprendizagem de alguns conceitos apresentados no Ensino Médio, tais como: isomeria, funções orgânicas, processo de separação e concentrações.

2- Objetivo:

Este trabalho visa abordar o uso da experimentação como um instrumento facilitador para o ensino da química, despertando motivação e o interesse do aluno, e, eventualmente, o senso de investigação.

3-Revisão Bibliográfica

Nesta seção será reportada a história do perfume, aspectos da Química Orgânica relacionados a perfumes e os processos de obtenção de óleo essencial.

3.1- Origem da História do Perfume

Desde a pré-história, com a descoberta do fogo, o homem teve a oportunidade de garantir a preservação de sua espécie, uma vez que o fogo os ajudava a se proteger do frio e a cozinhar seus alimentos, tornando-os mais saudáveis. A queima da madeira realizada pelo fogo produzia um dos primeiros contatos que o homem teve com o perfume, a fumaça. Através desse ritual da queima da madeira originou-se palavra latina perfume "*per fumum*", onde '*per*' significa 'através' e '*fumum*' 'fumaça'. Os primeiros perfumes de que se têm notícia eram utilizados em templos religiosos egípcios, onde acreditava-se que

a queima de madeiras, ervas e incensos era capaz de honrar e acelerar a entrega das preces dos homens aos deuses (Juttel, 2007).

3.2-Idade Antiga

A origem histórica do perfume está ligada a um contexto religioso, pois, pelo menos desde a época da civilização egípcia, se utilizava perfumes, unguentos, óleos, incensos e resinas como oferenda para os deuses e para a purificação de lugares considerados sagrados. Os egípcios utilizavam óleos e perfumes não só em rituais de higiene, mas também em rituais de beleza. As mulheres, por exemplo, depositavam perfume em brincos ociosos para que esses fossem exalados posteriormente (Reis, 2003).

A Bíblia possui uma gama de citações acerca de diversos aromas presentes na vida dos hebreus e sua importância. Há alguns exemplos de citações sobre perfumes, como o livro do Rei Salomão, Cântico dos Cânticos, o qual fala sobre os encantos amorosos e a relação que os perfumes têm com esses encantos, e o livro de Éster que fala sobre a preparação com óleos, inclusive de mirra, para a cerimônia de purificação à pretendente ao trono de rainha. O uso de óleos era fundamental para que o rei se encantasse com a pretendente e a escolhesse (Weels e Billot, 1981).

Até mesmo a famosa rainha do Egito, Cleópatra, famosa por sua beleza, utilizava um dos mais antigos complexos perfumados conhecido como Kyphi, essa mistura era composta por óleos essenciais como menta, açafraão, zimbros e henna, combinado ao vinho, mel, resinas, mirra e passas. Cleópatra utilizava as fragrâncias para seduzir os homens (Ashcar, 2001).

Na literatura consta que, no império romano, a utilização da perfumaria foi expandida devido à descoberta de novas rotas comerciais na Arábia, na Índia e na China. Os romanos utilizavam os perfumes como odorizadores nos

banquetes, perfumando o ambiente e os convidados. Na Figura 1 é mostrado o recipiente de um dos perfumes usados na Idade Antiga (Weels; Billot, 1981).

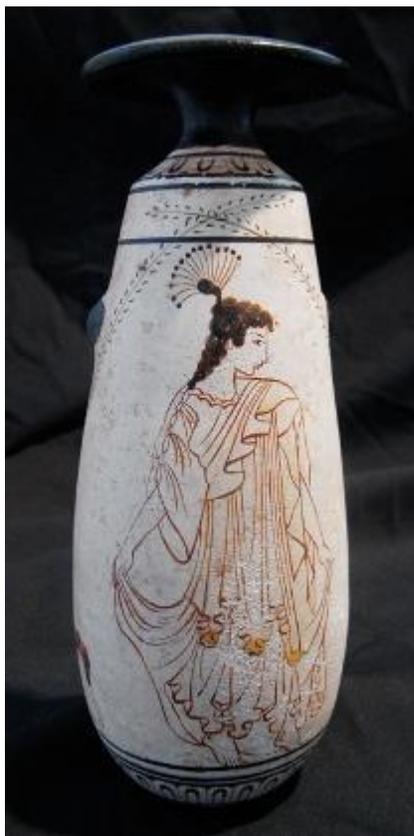


Figura 1: Frasco de perfume utilizado na Idade Antiga

(imagem disponível em: <http://aloucadosperfumes.files.wordpress.com/2012/09/alabastron.jpg>)

3.3-Idade Média

Com a queda do império romano, a perfumaria perdeu um pouco de seu território no Ocidente. Segundo (Ashcar, 2001), a Igreja Cristã reprovava o uso de incensos, caracterizando-os como feitiçaria e caracterizava os perfumes como vaidade humana. A perfumaria também teve seu desenvolvimento em espaços médicos e farmacêuticos, além de ser utilizada dentro dos mosteiros, aplicadas aos incensos.

Com o surgimento dos novos processos de fabricação de perfume, deixam de existir simplesmente as águas perfumadas e surgem composições contendo almíscar, estimulante da sexualidade e da lascívia (Marques e Toledo, 2007).

Com o retorno das Cruzadas, na Europa, os aromas voltaram a estar presentes na vida dos europeus. Os barcos que voltavam das Cruzadas voltavam carregados com especiarias, unguentos e essências nativas (Weels; Billot, 1981).

Os árabes contribuíram para os italianos na descoberta do álcool concentrado os quais, em 1320, desenvolveram a primeira destilaria, lugar em que os primeiros perfumes e as bebidas alcoólicas foram nomeados como águas espirituosas atribuídas a forças ocultas. A descoberta da destilação do álcool foi utilizada com fins terapêuticos contra epidemias como a peste negra: extrato alcoólico, acrescido de alecrim e resinas era administrado por via oral com propósitos curativos (Müller, 1992).

3.4-Idade Moderna

Em 1533, moveu-se para a França a nobre florentina Catarina de Médici, prometida ao rei Henrique II. No séquito da noiva estava seu perfumista pessoal, Renato Bianco – logo conhecido como René Blanc, Le florentin. Ele fundou a primeira boutique de perfumes em Paris, um impulso decisivo à produção e comercialização de produtos aromáticos, e deu à França as primeiras lições na arte da perfumaria (Weels; Billot, 1981).

As cortes dos reis, em particular as de Luiz XIV e Luiz XV, se convertem em grandes consumidores de essências, um pouco obrigados porque o odor dos perfumes era necessário para dissimular a falta de higiene e os maus cheiros tão generalizados da época. Até então, Grasse era um centro da indústria de processamento de couro, material dos mais utilizados pela moda,

depois do linho e da lã. Só em Grasse existia o conhecimento para limpar e perfumar o couro, uma arte refinada, tarefa *dos maîtres gantiers parfumeurs* (mestres perfumistas de luvas). Luiz XIV (1638-1715) o “Rei Sol”, tinha um perfume para cada dia da semana e suas fragrâncias eram produzidas na “cidade do perfume”, Grasse. Luiz XIV perfumava seus aposentos com água-de-rosas e manjerona e mandava lavar suas roupas com uma mistura de perfumes de cravo, noz moscada, aloés, jasmim, laranja e almíscar (Ashcar, 2001).

Com a ascensão de Napoleão ao trono da França começou uma nova era para os perfumes. Os perfumistas que até então eram simples artesãos, montaram seus laboratórios industriais e deram o grande impulso que, com o tempo, modificaria a perfumaria na formidável e dinâmica indústria mundial (Ashcar, 2001).

Napoleão Bonaparte não dispensava a água alemã nem durante os combates. Diz a lenda que ele levava a água de colônia nas botas - dentro de pequenos frascos. Fala-se também que ele vaporizava o produto dentro da própria boca. Ou então, apanhava torrões de açúcar, banhava no perfume e ficava mascando como forma de manter o hálito sempre fresco (Ashcar, 2001).

O emergente comércio da perfumaria ficou estacionado no período da Revolução Francesa, mas assim que esta teve seu fim, a burguesia que começava a brotar entendeu que perfume combinava com prosperidade (Müller, 1992).

3.5-Idade Contemporânea

O desenvolvimento do Capitalismo na Europa fez com que as grandes empresas, das cidades de Grasse e Paris, ganhassem atenção mundial na produção de perfumes finos. É neste cenário social que o perfume, símbolo do luxo, transita da produção artesanal para uma escala cada vez mais intensa. A

França assumia a frente na produção de artigos de luxo e as artes adquiriram um traço clássico, ao gosto do novo governante, que colocou o banho na moda, desenvolvendo maior consciência com relação aos cuidados com o corpo (Marques e Toledo, 2007).

Com o desenvolvimento da indústria química, surgem os solventes voláteis com a função de extrair os óleos essenciais das flores, no processo anterior, realizado com a destilação, só era possível extrair a essência de algumas flores como rosas e flores de laranjeira. Pela extração com solventes químicos, aumentou-se a quantidade de substâncias que poderiam ter sua essência extraída, dando início a uma nova evolução na fabricação de perfumes. Com a crescente modernização da química orgânica e as respectivas descobertas das características moleculares, tornou-se possível sintetizar outras fragrâncias (Weels e Billot, 1981).

No século XX, o perfume chega ao Brasil com a vinda da corte portuguesa que escapava de Napoleão, trazendo ao Brasil sua cultura europeia. Contudo, foram os escravos negros que ensinaram aos portugueses a tradição local de se tomar banho diariamente. Os recém-chegados, por não suportarem o calor do país e descobrirem que o banho não era prejudicial como julgava a crença comum na Europa, passaram a seguir a tradição local (Ashcar, 2001).

4-Composição do Perfume

Um perfume é uma mistura de componentes naturais ou sintéticos seletivamente elegidas em uma combinação de fragrâncias que seja harmoniosa, com adição de fixador, o qual pode ou não compor o aroma do perfume, além de água destilada e álcool de cereais (Aftel, 2006).

Essências:

São os principais componentes de um perfume e responsáveis pelo seu odor peculiar, constituindo um enorme grupo de componentes aromáticos naturais ou sintéticos. O aroma dos óleos essenciais se deve à presença de diversas funções orgânicas em sua estrutura. São muito estimados e têm importância comercial no mundo todo. Diferentes concentrações de essência determinam o preço e a intensidade do perfume (Aftel, 2006).

Água destilada:

Utilizada como um dos principais solventes para perfumes. Deve ser destilada para evitar impurezas e eventual turvação (Aftel, 2006).

Álcool de cereais:

É um dos produtos mais utilizados na fabricação dos perfumes líquidos porque ele é capaz de diluir todos os componentes presentes na mistura e além disso, não é agressivo à pele. Deve-se utilizar álcool de cereais para obtenção de perfumes finos (Aftel, 2006).

Fixador:

É menos volátil que os outros componentes odoríferos e, quando adicionado à mistura, retarda a vaporização das outras substâncias presentes. O fixador pode ser de origem animal, vegetal ou sintética. Um fixador muito utilizado em perfumes é o almíscar, que é obtido da secreção seca das glândulas do almíscar macho, um animal cuja caça é proibida. A secreção seca das glândulas é de difícil obtenção, por isso existe o investimento em sintetizar em laboratórios. Alguns fixadores sintéticos como benzofenona, cumarina e benzoato de benzil são mostrados na Figura 3. Os fixadores

promovem um prolongamento do cheiro do perfume sobre a pele após a aplicação do perfume (Aftel, 2006).

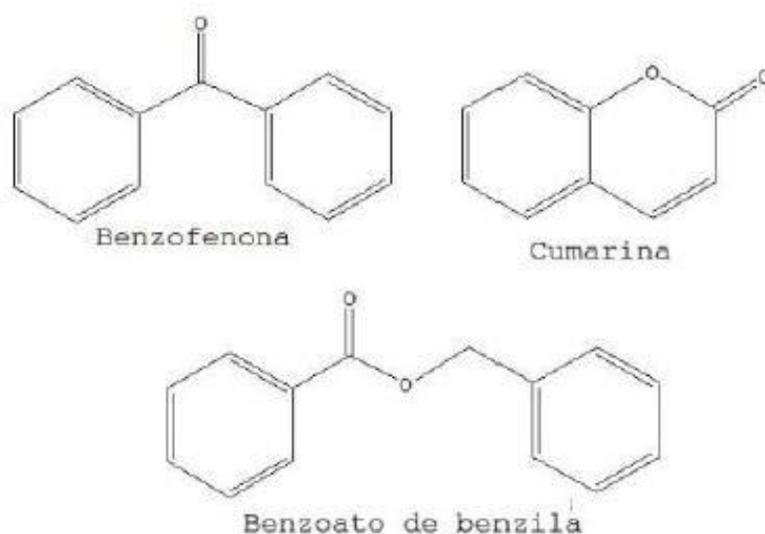


Figura 2: Fixadores sintéticos presentes em notas odoríferas de perfume. O benzoato de benzila é um fixador inodoro que possui um ponto de ebulição típico (323,5°C) que justifica sua boa fixação. A benzofenona e a cumarina possuem poder de fixação inferior ao do benzoato de benzila (Aftel, 2006).

5- Processos de Extração

Os óleos essenciais são extraídos de plantas aromáticas e de alguns animais e são constituídos por misturas de inúmeros compostos voláteis, insolúveis na água, mas solúveis em álcool e em alguns outros solventes orgânicos (Leal, 2008).

A destilação é uma técnica muito importante que é utilizada para remover solventes, purificar líquidos ou separar os componentes de uma mistura. Existem várias técnicas que podem ser utilizadas para extração de óleos essenciais, entre as quais pode-se citar: destilação simples, hidrodestilação,

destilação por arraste de vapor, prensagem à frio, turbodestilação, enfleurage, extração por solventes e fluídos supercríticos (Leal, 2008).

5.1-Hidrodestilação

O sistema de hidrodestilação apresentado na Figura 3 é um método de extração usado em laboratório. Esse processo é conhecido por utilizar matéria prima vegetal que é mergulhada em água a uma temperatura inferior a 100°C , o que evita perda de substâncias voláteis. Então, a hidrodestilação de produtos voláteis é um processo que consiste em volatilizar e em seguida, condensar uma mistura de vapor de água com os componentes voláteis do óleo essencial. Após a condensação, há a formação de duas fases líquidas que podem ser facilmente separadas (Filippis, 2001; Chavez, 2007).

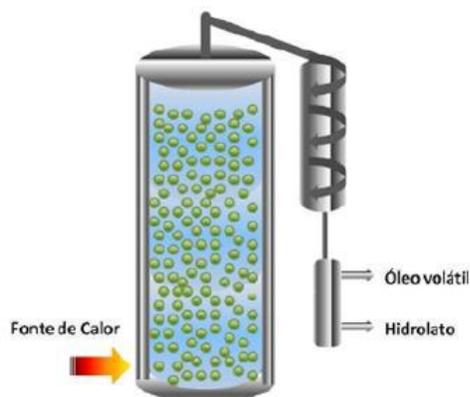


Figura 3: Sistema de hidrodestilação (destilação simples) (Leal,2008)

5.2-Destilação por Arraste a Vapor

É uma técnica de extração utilizada industrialmente para obtenção de óleos essenciais de vegetais, folhas, raízes, gramíneas, ramos, sementes e de algumas flores. Essa técnica é baseada na diferença de solubilidade de alguns componentes das plantas no vapor d'água. O funcionamento é baseado na passagem de corrente de vapor d'água pela matéria-prima, o qual arrasta as substâncias voláteis para posterior condensação. No condensado formam-se duas fases a serem separadas, as quais são denominadas 'água floral' e 'óleo essencial' (Stefani, 2003).

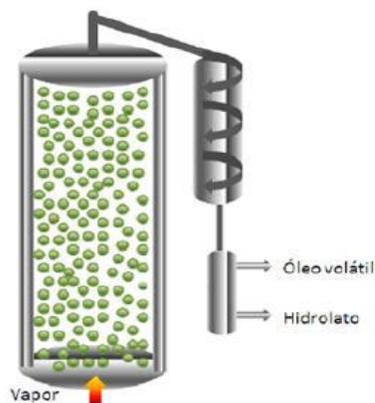


Figura 4: Esquema de destilação por arraste a vapor (Leal,2008)

Arraste a vapor é uma técnica empregada na purificação de mistura de substâncias orgânicas imiscíveis em água, pois o comportamento de misturas de líquidos imiscíveis é diferente do das soluções. Então essa técnica é baseada na co-destilação de água com a substância a purificar, e tem como principal vantagem o fato da mistura entrar em ebulição a uma temperatura inferior à temperatura de ebulição da água pura. A destilação por arraste a vapor tem como princípio que a pressão total de vapor de uma mistura de líquidos imiscíveis é igual à soma da pressão de vapor dos componentes puros

individuais. Assim, a pressão total de vapor da mistura, a qualquer temperatura, é sempre maior do que a pressão de vapor de qualquer componente. Assim, o ponto de ebulição de uma mistura de compostos imiscíveis é menor que o ponto de ebulição do componente mais volátil (Atkins e De Paula, 2008).

Ou seja, considerando dois líquidos imiscíveis A e B:

$$P_{\text{total}} = P^{\circ}A + P^{\circ}B$$

onde $P^{\circ}A$ e $P^{\circ}B$ são as pressões de vapor dos componentes puros.

5.3-Prensagem a Frio

É uma das técnicas mais utilizadas para extração de óleos de frutas cítricas, como laranja, limão, tangerina, entre outros. Nas indústrias de perfume do Brasil e de outros países, este é um processo empregado durante a produção de sucos, onde as frutas são colocadas inteiras diretamente em uma prensa hidráulica. Esta prensa faz com que o óleo essencial seja expelido das frutas. O óleo essencial é removido por um jato d'água, gerando uma emulsão composta por 1 a 3% de óleos essenciais. Na segunda parte do processo, existe a remoção dos fragmentos sólidos por um ciclone. Depois o óleo vai para um conjunto de centrífuga, onde se obtém um sistema constituído de uma fase leve rica em óleo, uma fase intermediária composta de água e uma fase pesada, rica em sólidos insolúveis. No final do processo, a fração leve, contendo de 70 a 80% de óleo, é concentrada com uso do processo de centrifugação e posterior decantação em tanques, onde ocorre a separação final (Pinheiro, 2003).

5.4-Turbodestilação

A turbodestilação é uma técnica utilizada para extração de óleos essenciais de difícil extração, ou seja, de madeiras, raízes e sementes, nas quais o acesso à parte onde se encontra a bolsa oleífera é difícil. Essa técnica é baseada no uso de plantas mergulhadas na água, sob circulação de vapor para promoção da destilação. A água é continuamente reciclada e usada pelo sistema. Desta forma, reduz-se as dificuldades de acesso e, conseqüentemente, o tempo de destilação (Pinheiro, 2003).

5.5-Enfleurage

A técnica de enfloração é utilizada na extração de óleos essenciais mais instáveis de algumas flores do tipo jasmim e rosas, sendo um processo lento, complexo e caro. As pétalas de flores são colocadas em placas de vidro, mostradas na Figura 5, e expostas à gordura animal ou vegetal, a qual funciona como esponja, durante certo período, à temperatura ambiente. As pétalas de flores são substituídas a cada 24 horas e esse processo se repete por semanas até que a gordura seja saturada com óleo e fique com um aspecto de uma pomada. Em seguida a gordura é filtrada e destilada, obtendo-se um óleo aromático concentrado que depois é misturado com etanol e novamente destilado, gerando o óleo essencial. É necessário utilizar em torno de 126 mil pétalas de flores para dar origem a 1kg de óleo essencial (Ashcar, 2001 e Aftel, 2006).



Figura 5: Processo de Enfleurage

(imagem disponível em: <http://www.perfumenapele.com/entenda-mais/metodos-de-obtencao-dosaromas/>)

5.6-Extração por Solventes

Algumas plantas são sensíveis e quando submetidas a processos de extração, podem ter alguns de seus componentes aromáticos degradados, sendo assim, os jasmims e rosas, por exemplo, necessitam de processos menos agressivos para se conseguir obter óleos essenciais de melhor qualidade. Então, a extração pode ser feita com o uso de solventes orgânicos como metanol, etanol, benzeno, propanol, pentano, acetona, hexano e solvente clorados.

A extração por solventes gera dois produtos, um denominado de absoluto e outro, de concreto. O concreto é o produto da primeira fase, resultado da extração dos solventes apolares já citados anteriormente. Nesse primeiro processo, além de ser obter o óleo essencial, obtém-se gorduras, ceras, parafinas e outros compostos oleosos, por isso esta primeira fase apresenta uma consistência pastosa. Já o absoluto é obtido após submeter a parte concreta a outro solvente, do tipo polar. Este processo purifica a mistura

pastosa, levando a um produto final com uma consistência mais líquida. O principal problema desta técnica é a difícil remoção completa dos solventes residuais e a extração dos componentes não voláteis. A remoção das substâncias residuais indesejáveis necessita de muita energia e altos custos com equipamentos de ponta e, além disso, tem que se ter cuidado na escolha do solvente para extração, porque o solvente pode provocar alterações químicas nos componentes, modificando o aroma do extrato (Filippis, 2001 E Stefani, 2003).

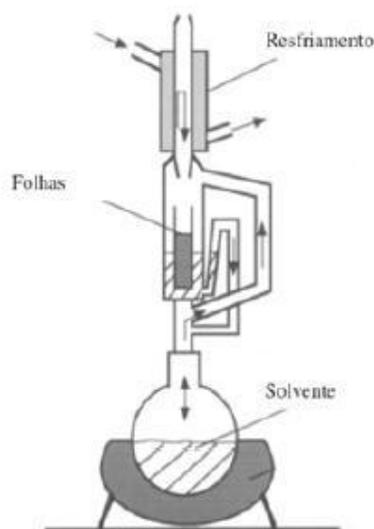


Figura 6: Sistema de extração por solventes orgânicos (Martinez, 2005)

5.7-Fluídos Supercríticos

A extração por fluídos supercríticos é uma técnica que tem sido aplicada nas últimas décadas em processos industriais. No processo de fluídos supercríticos, os gases ficam acima de uma temperatura e pressão específica, que faz com que esse gás passe para um estado intermediário entre o líquido e o

o gasoso, ou seja, tornando supercrítico, podendo então ser usado como solvente.

O gás supercrítico mais utilizado é o gás carbônico (CO_2), que é barato e tem uma densidade relativamente alta quando comparada a de um líquido de baixa viscosidade e alto poder de penetração, similar a de um gás, promovendo ótimas propriedades de extração. É necessário que se tenha um sistema que opere na temperatura de $31,04^\circ\text{C}$ e a pressão de 73,8 bar para que o óleo essencial não sofra reações secundárias como oxidação, redução, hidrólise e degradação química. O gráfico da Figura 7 abaixo representa a região para se obter o fluido super-crítico através do CO_2 (Filippis, 2001).

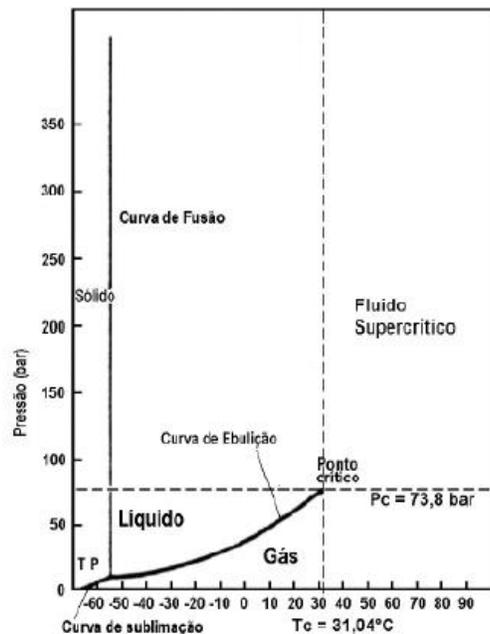


Figura 7: Sistema de fases do CO_2 (Filippis, 2001)



Figura 8: Sistema de extração por gás carbônico supercrítico

(imagem disponível em: <http://www.aromalandia.com.br/extracao.html>)

6-A Química Relacionada aos Perfumes

Há uma gama de odores na perfumaria que permite um número incalculável de fragrâncias que podem ser utilizadas para diversas funções, desde um simples aromatizante de casa, até um perfume marcante para ser utilizado em algum momento especial. Um perfume carrega intrinsecamente uma personalidade, faz alusões a sentimentos e a situações, pode favorecer emoções, por isso é fundamental o ajuste ideal da fragrância com o indivíduo e com o momento correto (Shreve e Brink JR., 1980).

O perfume é constituído de vários componentes que o fazem ter um cheiro agradável. Hoje as indústrias de perfumaria investem cada vez mais em substâncias sintéticas, uma vez que essas diminuem os custos e facilitam o processo de desenvolvimento dos perfumes (Shreve e Brink jr., 1980).

A alma do perfume são os óleos que são compostos por componente orgânicos, essas estruturas possuem em sua cadeia diversas funções orgânicas, que promovem essa gama de odores existente na perfumaria, as

fragrâncias podem se apresentar em formas isoméricas variadas que geram odores diferenciados em função do isômero. A produção de perfume é baseada na mistura de diversas substâncias que necessitam ter suas proporções cuidadosamente ajustadas, em solução. Estes aspectos serão explorados a seguir.

6.1-A Química Orgânica e os Perfumes

Os óleos essenciais compõem os perfumes. Esses óleos possuem substâncias de baixa massa molecular e podem ter diversas funções e estruturas orgânicas. Essas estruturas orgânicas podem ser alifáticas, cíclicas, acíclicas ou heterocíclicas, podem ser ainda aromáticas e/ou terpênicas. Os óleos podem ainda apresentar funções como: álcool, aldeído, acetais, ácido carboxílico, cetona, ésteres e hidrocarbonetos, observadas nas estruturas dos óleos essenciais presentes na Figura 9 (Bauer e Garber, 1985).

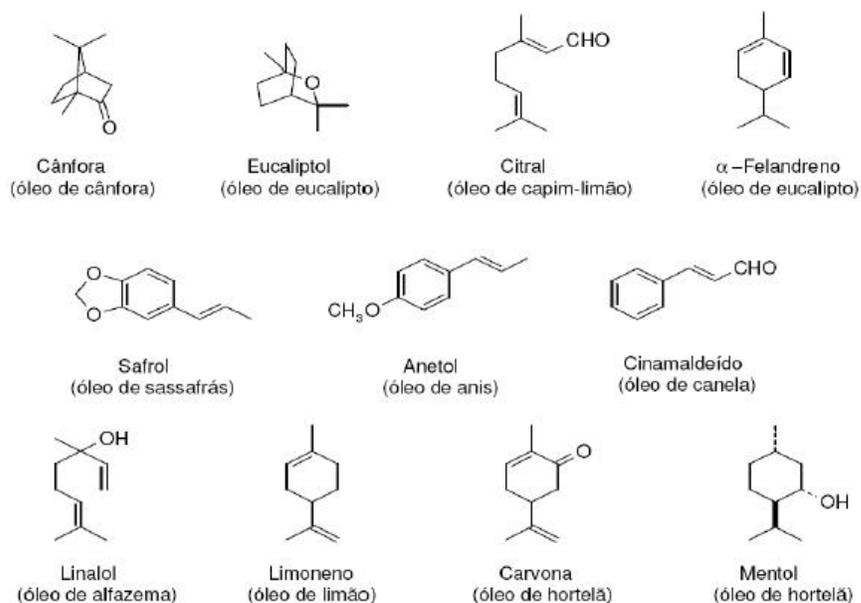


Figura 9: Alguns componentes presentes em óleos essenciais

(imagem disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/quimsoc.pdf>)

6.1.1-Álcool

A função orgânica álcool possui grupamento -OH (hidroxila) na sua estrutura, como observado na Figura 10. O etanol é o álcool mais conhecido mundialmente, tanto que quando se comenta sobre álcool na mídia estão se referindo ao álcool etílico, que é denominado de etanol. O álcool etílico é utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas porém a sua ingestão é perigosa, pelo fato de ser tóxico para o organismo. O etanol pode ser obtido de diversas fontes, por exemplo, cereais, cana-de-açúcar, mandioca, agave-azul etc. O etanol obtido de cereais é muito utilizado na indústria de perfumes como solvente e recebe um nome específico de “álcool de cereais”.

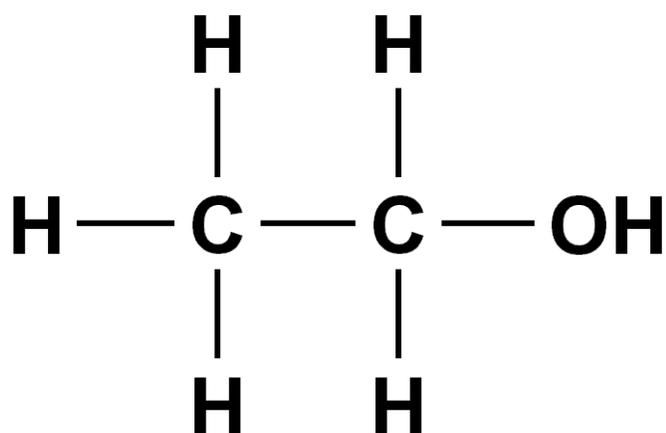


Figura 10: Etanol

(imagem disponível em : <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAehYQAB/polaridade-das-moleculas>)

6.1.2-Hidrocarbonetos

São as funções mais simples da Química Orgânica, possuem em sua estrutura apenas átomos de hidrogênio e carbono. São classificados de acordo com a sua estrutura e tipo de ligações entre carbonos. Os alcanos realizam ligação simples, os alcenos, ligação dupla e alcinos, ligação tripla. Esses hidrocarbonetos ainda podem se apresentar na forma aberta ou em ciclos. Um exemplo de óleo essencial constituído por hidrocarbonetos é o limoneno (óleo de limão) (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

6.1.3- Alcanos e Ciclo-Alcanos:

Os alcanos e ciclo-alcanos são hidrocarbonetos formados apenas por ligações simples entre seus carbonos do tipo sp^3 e são pouco solúveis em água. Sua estrutura é composta por ligações C-C e C-H, unidas por forças intermoleculares fracas (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

Os alcanos (e ciclo-alcanos) tem como principal fonte petróleo e gás natural, obtido através do processo de destilação fracionada do petróleo no estado líquido (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

Os alcanos são pouco reativos, não reagindo com quase nenhuma substância. Por isso, antigamente eram chamados de parafinas ou parafínicos, que em latim quer dizer “pouca afinidade”. Os alcanos podem estar presentes em óleos essenciais e podem também ser usados no processo de extração destes óleos (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

6.1.4- Alcenos e Ciclo-Alcenos

Os alcenos (e ciclo-alcenos) são hidrocarbonetos que possuem ligação dupla entre os átomos de carbono da cadeia (C=C). A ligação dupla possui uma ligação pi (π) e uma sigma (σ), essa ligação dupla faz com que os alcenos sejam mais reativos do que os alcanos, e que tenham propriedades químicas diferentes das dos alcanos. Os alcenos podem ser denominados de olefinas por terem a capacidade de formar substâncias oleosas (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

Na indústria química, o eteno e o propeno são as principais substâncias utilizadas. O eteno é matéria prima para síntese orgânica de inúmeras substâncias importantes tais como: etanol, óxido de etileno, etanal e do material polimérico polietileno. O propeno é o monômero utilizado na síntese do polipropileno, que é um polímero utilizado em diversos produtos. O α -Felandreno é um óleo essencial que possui o odor de eucalipto que é usado na indústria de perfumes e como flavorizante na indústria de alimentos; este óleo possui em sua estrutura um ciclo-alceno como função orgânica (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

Quando um alceno possui substituintes diferentes em cada carbono da ligação dupla, ele passa a ter um isômero geométrico que pode ser cis ou trans, como observado na Figura 11 (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

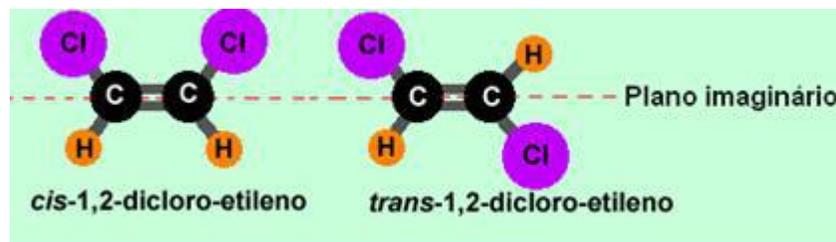


Figura 11: 1,2-dicloro-etileno

(imagem disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/isomeria-geometrica-ou-cis-trans.htm>)

6.1.5-Alcinos e Ciclo-Alcinos

Alcinos são hidrocarbonetos que contém, em sua cadeia, uma ligação tripla entre carbonos ($C\equiv C$). A ligação tripla possui uma ligação sigma (σ) e duas ligações pi (π) e por isso, são apolares e insolúveis em água. Devido a geometria linear do carbono em hibridização sp, o menor ciclo-alcino que existe é o ciclo-nonino - C₉. Há uma tensão entre as ligações, causada pela linearidade da ligação tripla; a partir de nove carbonos, essa tensão é bem menor e a cadeia consegue se fechar. Alguns alcinos são usados em perfumaria, tal como o carbonato de metil-heptino (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

O acetileno é o alcino que tem a maior aplicabilidade hoje em dia. Pode ser produzido industrialmente em um forno que fornece calor a mistura de cal e carvão. O produto gerado é o carbeto de cálcio (CaC_2), conhecido popularmente como carbureto de cálcio que quando reage com água, forma acetileno, como se pode observar na reação da Figura 12 (Solomons, 1996 ; McMurry, 2008).

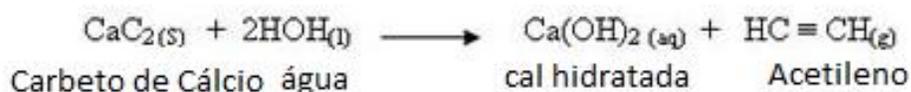


Figura 12: Reação entre carbeto de cálcio e água produzindo acetileno

(imagem disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABvU0AH/acetileno-oxigenio>)

6.1.6- Hidrocarbonetos Aromáticos

Hidrocarbonetos Aromáticos são compostos cíclicos, insaturados, que são muito estáveis devido à energia de estabilização adquirida pelo efeito de ressonância. A aromaticidade não está relacionada com o odor como se poderia pensar, e não é uma propriedade relacionada só com a classe de hidrocarbonetos, há outras funções que podem apresentar outros compostos aromáticos como mostrado na Figura 13. Na indústria de perfumes, o benzoato de benzila é um fixador muito utilizado que possui um bom poder de fixação e tem, em sua estrutura, hidrocarbonetos aromáticos. (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

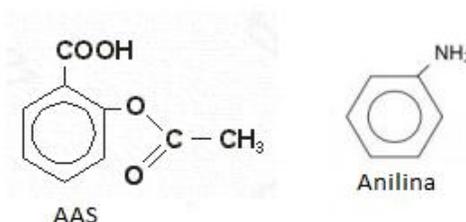


Figura 13: Ácido acetil salicílico (AAS) e Anilina, dois compostos aromáticos que não são hidrocarbonetos

(imagem disponível em: <http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/anilina/> e <http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?&ds=1&acao=quimica/ms2&i=3&id=540>)

6.1.7-Funções Orgânicas Halogenadas

A mudança de um ou mais átomos de hidrogênio, num composto orgânico, por um halogênio (F, Cl, Br e I) leva à formação dos halocompostos. A ligação C-X é uma ligação polar (essa polaridade é diretamente correlacionada

à eletronegatividade do halogênio: $F > Cl > Br > I$) que faz com que essa classe de halocompostos tenha um certo grau de reatividade (Solomons, 1996; McMurry, 2008). Podem estar presentes em óleos essenciais, usualmente como aditivos para sua adulteração (Husn et al., 2009).

6.1.8-Éter

Éteres são compostos que tem um átomo de oxigênio ligado a dois átomos de carbono (C – O – C). O éter etílico ($CH_3CH_2OCH_2CH_3$) ou etoxietano é o que se conhece como “éter” que pode ser encontrado em farmácia e hospitais, na forma de anestésico, e também é utilizado na extração de alguns óleos essenciais. É um líquido muito volátil, com ponto de ebulição em torno de, $35^\circ C$, que o torna uma substância inflamável e perigosa, porque o éter vai se volatilizando e se acumulando no chão; qualquer fagulha é suficiente para gerar fogo (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

6.1.9-Aldeídos e Cetonas

Os aldeídos e cetonas tem o grupo funcional carbonila(– CO –), o qual apresenta hibridização do tipo sp^2 . A ligação (– CO –), possui um caráter polar, o carbono apresenta carga positiva, sendo denominado de eletrófilo que é responsável pela reatividade desse grupo , e possui um alto ponto de ebulição em comparação aos hidrocarbonetos. O formaldeído é o aldeído mais conhecido mundialmente. Nas cetonas, o grupo carbonila é localizado no carbono secundário e nos aldeídos, o grupamento carbonila está ligado ao carbono primário (Solomons, 1996 ; McMurry, 2008).

Alguns aldeídos aromáticos, obtidos de fontes naturais, têm aroma muito agradável como vanila (baunilha), cinamaldeído (canela) e artificiais como o alfa amil cinamaldeído (óleo do jasmim) e o para-amisaldeído (espinheiro branco). A

função orgânica cetona é encontrada em óleos essenciais naturais tais como: cis-jasmona (óleo de jasmim), civetona (óleo do gato de algália) e muscona (óleo do veado almiscareiro) (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

6.1.10-Ésteres

Os ésteres são compostos onde o hidrogênio da carboxila (-COOH) dos ácidos carboxílicos é substituído por um grupo (-OR ou -OAr). Os ésteres cíclicos recebem a designação de lactonas, e podem ser utilizados como monômero para síntese de polímeros (poliésteres).

Ésteres também estão presentes em medicamentos, como o AAS; flavorizantes e aromatizantes, para imitar o sabor e o aroma de frutas - por exemplo, o acetato de pentila imita a essência de banana - e na composição de sabonetes (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

6.1.11-Ácidos Carboxílicos

Os ácidos carboxílicos possuem como grupo funcional a carboxila (-COOH). Um dos ácidos carboxílicos mais conhecido é o ácido fórmico (HCOOH), o qual recebe esse nome porque essa substância é produzida na picada de formigas e abelhas (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

O ácido carboxílico é utilizado na fabricação industrial de desinfetantes e, na indústria têxtil, como fixador de corantes em tecidos. O ácido fenilacético faz parte da composição do óleo da flor da laranjeira (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

Os ácidos carboxílicos possuem caráter polar. As suas moléculas podem realizar fortes ligações de hidrogênio e, por estas razão, os ácidos carboxílicos têm, em geral, pontos de ebulição elevados e sua massa molecular geralmente é baixa (Solomons, 1996; McMurry, 2008).

6.2- Isomeria

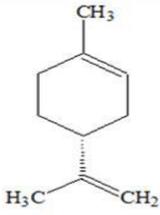
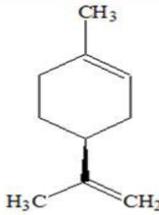
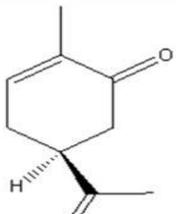
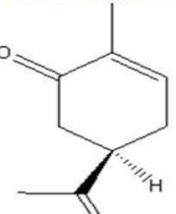
Substâncias distintas podem exibir a mesma fórmula molecular, mas diferem na forma em que os átomos estão ligados. Este fenômeno é denominado isomeria, sendo as substâncias isômeras entre si (Coelho, 2001).

Diferentes isômeros de uma dada substância podem apresentar diferentes odores, como é, por exemplo, o caso do limoneno, cujo isômero R apresenta odor cítrico fresco, enquanto o isômero S apresenta odor desagradável semelhante à aguarrás. Por isso, se a estrutura tiver um centro quiral, é importante saber qual a orientação espacial responsável pelo odor desejado.

O efeito da isomeria, além de influenciar qualitativamente o odor típico, ainda pode fazer com que os níveis mínimos de detecção de um determinado composto (que é denominado de limiar de detecção do odor) sejam bem distintos, como se observa para a carvona, cujo isômero S só é percebido a partir de 600 ppb (partes por bilhão), enquanto o isômero R, pode ser detectado a apenas 43 ppb de concentração (Coelho, 2001). O Quadro 1 apresenta o limiar de detecção para alguns compostos.

Quadro 1: Sobre o limiar de detecção de odor dos isômeros da carvona e limoneno

(imagem disponível em <http://cienciadoaroma.blogspot.com.br/>)

 <p>(R)</p>	 <p>(S)</p>
<p>(R) - limoneno Cítrico fresco, semelhante à laranja Odor Threshold = 200 ppb</p>	<p>(S) - limoneno Desagradável, apresenta nota de limão, parecido com água-rroz Odor Threshold = 500 ppb</p>
 <p>S-carvona</p>	 <p>R-carvona</p>
<p>(S) - carvona Herbal fresco Odor Threshold = 600 ppb</p>	<p>(R) - carvona Doce amantolado, herbal fresco Odor Threshold = 43 ppb</p>

Existem diversos estudos sobre os fatores que podem influenciar o reconhecimento olfativo de uma determinada substância presente na estrutura dos óleos essenciais. Um destes fatores é a presença de centros quirais (Coelho, 2001).

O controle da orientação tridimensional do centro quiral é fundamental para obtenção de óleos essenciais sintéticos com o odor desejado. A reunião de conhecimentos sobre as estratégias e métodos químicos que permitem o domínio sobre um determinado centro quiral é uma área importante da Química, sendo denominada síntese assimétrica (Van't Hoff, 1984 e Le Bel, 1984).

6.3- Soluções, Concentração e Perfumes

Soluções são misturas homogêneas de pelo menos duas substâncias: uma delas presente em menor quantidade e dispersa na outra substância. A substância dispersa é chamada de 'soluto', enquanto a dispersante é chamada de 'solvente'. Concentração é definida como a quantidade de soluto dispersa na solução. Existem diversas maneiras de se expressar a concentração de uma solução e a mais utilizada é a concentração molar, que é a razão de número de mols do soluto para o volume total da solução. A concentração molar é expressa em moles por decímetro cúbico ou em litros (Brady e Humiston, 1986).

Outra relação que também é muito utilizada na formulação de perfumes é o Título (T) que pode relacionar a massa de soluto com a massa da solução ou o volume do soluto com o volume da solução (Brady e Humiston, 1986).

O cálculo do Título é feito através da equação abaixo:

$$T = V_1 / V \quad \text{e} \quad T = m_1 / m$$

onde $m = m_1 + m_2$; m_1 é a massa do soluto e m_2 é a massa do solvente

e $V = V_1 + V_2$; V_1 é o volume do soluto e V_2 é o volume do solvente (Brady e Humiston, 1986)

O título em massa não tem unidade, porque é uma divisão entre a massa do soluto pela massa da solução ou volume de soluto e volume de solução, sendo assim, as unidades se anulam. Como a massa e o volume de soluto nunca poderão ser maiores que os da própria solução, o valor do título nunca será maior que um. Multiplicando-se o título por 100, tem-se a porcentagem em massa ou em volume de soluto na solução (Brady e Humiston, 1986).

Na fabricação de perfumes são desenvolvidas formulações que dependem da concentração dos componentes básicos, os quais são: fixador, essência, álcool e água destilada. Dependendo da concentração da essência e de álcool, pode-se ter diferentes classificações de produtos perfumados (Dias e Silva , 2003).

O perfume é muito concentrado, tem uma grande quantidade de essência em sua composição. A quantidade de essência varia de fragrância para fragrância e isto ocorre devido a distinta atuação de cada uma delas. Normalmente um perfume contém entre 20% e 40% de concentração de essência (Dias e Silva , 2003).

A loção perfumada é um pouco mais diluída do que o perfume, e a concentração de essência pode variar entre 15% a 20%. Mesmo sendo mais diluído, o aroma ainda é intenso (Dias e Silva , 2003).

A água de colônia contem uma concentração de essência que varia entre 10% e 15%. O aroma não é forte e duradouro, porem é mais barato que o perfume, por isso que é a forma mais popular de fragrância (Dias e Silva , 2003).

A água de colônia possui a menor porcentagem de essência, geralmente 5% de concentração de fragrância (Dias e Silva , 2003).

O Quadro 2 apresenta a composição aproximada de produtos de perfumaria, quanto ao solvente e essência.

Quadro 2: Composição média de misturas usadas em produtos de perfumaria (Dias e Silva , 2003)

	Fração em volume da essência (mL da essência/ L da mistura)	Composição do solvente(etanol:água)/mL:mL
Perfume	15% (150 mL/L)	950 : 50
Loção perfumada	8% (80 mL/L)	900 : 100
Água de toalete	4% (40 mL/L)	800 : 200
Água de colônia	3% (30 mL/L)	700 : 300
Deocolônia	1% (10 mL/L)	700 : 300

7-Caminho que o Perfume faz para Chegar ao Nariz

O aroma que sentimos é devido à volatilidade de algumas moléculas presentes nos perfumes. Essas moléculas voláteis se difundem pelo ar e podem ser captadas por receptores olfativos (quimiorreceptores) presentes na cavidade nasal; os receptores produzem sinais elétricos referentes às moléculas e os conduzem para serem analisados pelos neurônios. Os neurônios decodificam estes sinais, produzindo a percepção de odor, permitindo ao indivíduo identificar as variedades de aromas presentes nos perfumes (Peruzzo e Canto, 1998).

8-Experimentos

Serão apresentados dois experimentos com roteiros experimentais e um guia para o professor. Fundamentalmente, a utilização desses dois experimentos tem como ponto importante mostrar aos alunos as substâncias químicas que existem no perfume e, através dos procedimentos de extração de essência e de preparo do perfume, familiarizar os alunos com conceitos de Química discutidos em sala de aula. Os aromas presentes no perfume fazem parte do cotidiano das pessoas, e esses aromas podem despertar sensações das mais diferenciadas possíveis, além de remeter a lembranças.

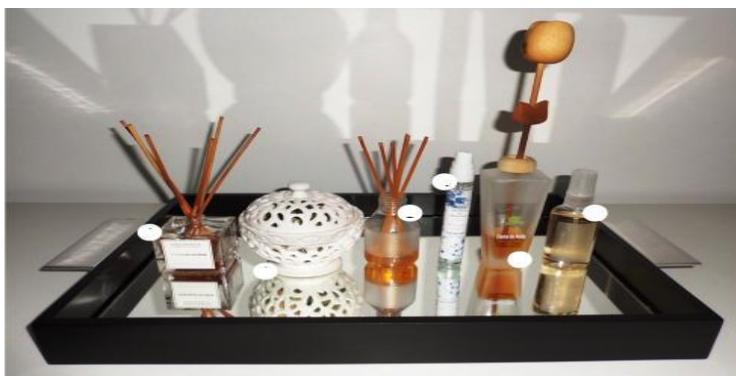


Figura 20: Produtos perfumados que se encontram no cotidiano dos alunos.

(imagem disponível em: <http://www.hojetemvisita.com/wpcontent/uploads/2012/02/Aromatizadores.png>)

O desenvolvimento do primeiro experimento exige um laboratório com aparelhagem de destilação simples. A montagem da aparelhagem possibilita ao aluno visualizar e conhecer as vidrarias. Uma peculiaridade interessante deste primeiro experimento demonstrativo é a observação da extração de líquidos do botão do cravo da Índia que é seco e sólido. O líquido posteriormente coletado é justamente a essência do cravo.

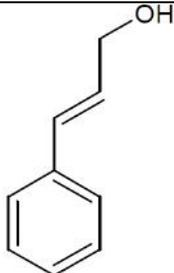
O segundo experimento pode ser realizado de forma independente do primeiro e não necessita de um laboratório, por não possuir requisitos de

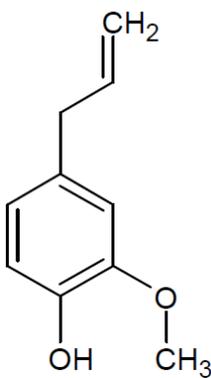
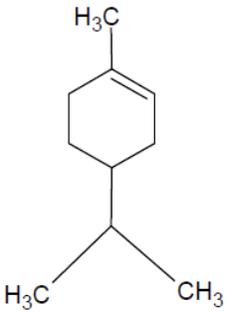
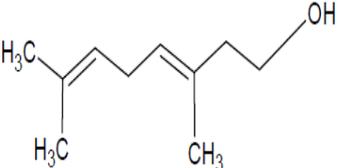
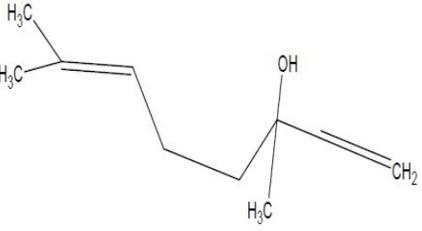
segurança muito severos. Esse segundo experimento permite ao aluno visualizar e conhecer as vidrarias necessárias para preparo de soluções e além disso, familiarizar-se com os cálculos de preparo de soluções. Diferentemente do primeiro experimento, esse possibilita ao aluno produzir e levar seu perfume para casa.

8.1-Experimento 1 – Extração de Óleo de Cravo

Nesse primeiro experimento pode-se discutir alguns conceitos de química, como as funções orgânicas, separação por técnica de destilação e isomeria. Nesse experimento, propõe-se que o professor monte o aparelho de destilação simples no laboratório e demonstre um dos processos de destilação. Esse experimento está voltado para o Terceiro Ano do Ensino Médio, quando o aluno já tem um conhecimento prévio sobre técnicas de separação. O espaço de tempo durante o qual ocorre a destilação pode ser usado para organizar os grupos que realizarão o segundo experimento e até mesmo para efetuar os cálculos necessários para o preparo do perfume. O Quadro 3 apresenta compostos que podem ser extraídos em experimentos similares.

Quadro 3: Principais compostos extraídos de algumas plantas comuns (Dias et al., 1996)

Planta	Parte da planta extraída	Principais compostos extraídos	Estruturas
Canela	casca	Cinamaldeído Ou Aldeído Cinâmico	

Cravo	botões das flores	Eugenol	
Laranja	casca	Limoneno	
Rosas	rosa vermelha	Geraniol	
Laranja	flor da laranja	Linalol	

Materiais e Reagentes

Para realização do primeiro experimento, são necessários alguns materiais e reagentes comuns, listados a seguir:

- **Balão de 500 mL de fundo redondo;**
- **Termômetro;**
- **Funil de Separação de 125 mL;**
- **Cabeça de Claisen;**
- **2 Mangueiras;**
- **Bico de Bunsen, Meker-Fisher ou manta de aquecimento;**
- **2 Suportes universais;**
- **Adaptador de vácuo;**
- **Garra para balão;**
- **Suporte de garras;**
- **Pedras de ebulição;**
- **Água destilada;**
- **Tela de amianto;**
- **Aro;**
- **Erlenmeyer;**
- **Graal;**
- **Pistilo;**
- **Espátula;**
- **Garras Guarras de 3 pontas;**
- **Elevador;**
- **2mL de Permanganato de potássio (0,5mol/L);**
- **2g de Na₂SO₄ anidro;**
- **10g de Cravo.**

8.2- Procedimento

Utilizando graal e pistilo, macera-se aproximadamente 10g de cravo.

Monta-se um aparato de destilação (Figura 21), usando um balão de destilação com capacidade para 150 mL. Um Erlenmeyer é utilizado como frasco coletor. Transfere-se o cravo da índia macerado para o balão e adiciona-se 100 mL de água destilada e pedras de ebulição (pedaços de porcelana).

Aquece-se o sistema até que alcance a temperatura na qual ocorra uma destilação lenta e ininterrupta.

Durante a destilação, adiciona-se água através do funil de adição, a uma velocidade em que o nível original do líquido no balão de destilação permaneça constante.

Recolhe-se cerca de 100 mL do destilado. O aquecimento do balão deve ser realizado com um Bico de Bunsen e uma tela de amianto.

Transfere-se o destilado para um funil de separação e se extrai o óleo com duas porções de diclorometano. Despreza-se a fase aquosa e adiciona-se ao extrato orgânico uma ponta de espátula de sulfato de sódio anidro, Na_2SO_4 , a fim de retirar a água de hidratação. Filtra-se e deixa evaporar o solvente na capela, obtendo-se somente o óleo.

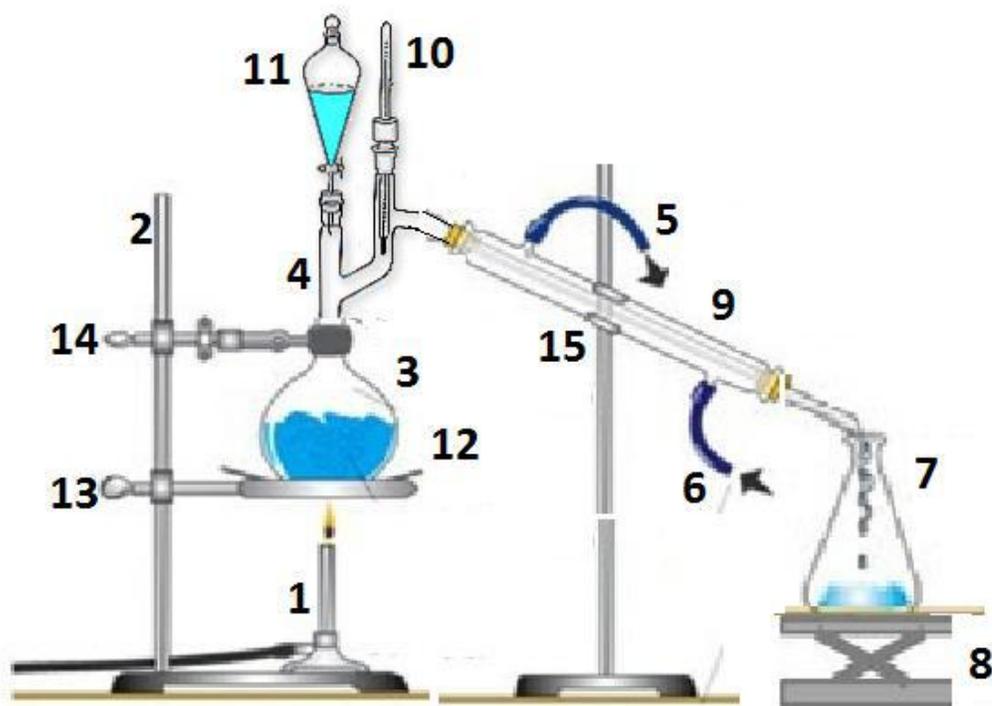


Figura 21-Destilação Simples (Soares, B. G et AL., 1998)

1- Bico de Bunsen
2- Suporte universal
3- Balão de 500 mL de fundo redondo
4-Cabeça de Claisen
5- Mangueira para saída de água
6-Mangueira para entrada de água
7-Erlenmeyer
8-Elevador
9-Condensador (Liebig)
10-Termômetro
11- Funil de separação de 125mL
12-Tela de Amianto
13- Aro
14-Garra para balão
15- Garra de 3 pontas

Caso o principal constituinte da essência possua insaturações (ex: eugenol e cinamaldeído), sua presença pode ser confirmada através do descolorimento de uma solução aquosa diluída de permanganato de potássio de concentração [0,5mol/L] gotejada sobre o extrato.

Cálculo para o preparo de 100mL de solução 0,5mol/L de permanganato de potássio:

$$MM(KMnO_4) = 39 + 55 + (4 \cdot 16) = 158 \text{g/mol}$$

$$V=100\text{mL}=0,1\text{L}$$

$$M= 0,5 \text{ mol/L}$$

$$m_1=?$$

$$M=m_1 / (V*MM)$$

$$0,5=m_1 / (0,1*158)$$

$$m_1= 7,9\text{g}$$

9- Experimento 2 – Preparo do Perfume

Na formulação do perfume é preciso ter uma composição ideal de cada componente que será adicionando na mistura. Na indústria de perfumes são desenvolvidas receitas em que já são pré-estabelecidas as concentrações de cada componente que será usado na preparação do perfume. Nesse experimento serão realizados cálculos com as concentrações fornecidas na formulação do perfume.

Esse experimento consiste no preparo de um perfume com óleo essencial extraído no primeiro experimento. Como alternativa, o perfume poderá ser preparado a partir de uma essência comercial. O objetivo é trabalhar com o aluno o conceito de concentração nos cálculos das proporções de cada componente que será usado para o preparo do perfume. Nesse experimento a turma será dividida em grupos e cada grupo irá preparar seu próprio perfume. O foco deste experimento é o Terceiro Ano do Ensino Médio, pois os alunos apresentam dificuldades nos cálculos necessários para o preparo de soluções.

Materiais e Reagentes

Para este experimento são necessários alguns materiais e produtos facilmente encontrados nos mercados de grandes cidades ou de fácil disponibilidade para compra via internet.

- **Propilenoglicol;**
- **Óleo Essencial fabricado no Experimento 1 ou óleo essencial comercial;**
- **Fixador;**
- **Água destilada;**
- **Álcool de cereais;**
- **Frasco escuro;**
- **proveta de 50mL;**
- **2mL de solução de permanganato de potássio a 0,5mol/L.**

9.1- Procedimento

O perfume será preparado através da mistura da essência com alguns aditivos. As proporções mais adequadas para o preparo do perfume são:

- **Álcool de cereais = 70%(v/v)**
- **Essência = 10%(v/v)**
- **Fixador = 10%(v/v)**
- **Propilenoglicol = 2%(v/v)**
- **Água destilada = 8%, num total de 100%(v/v)**

Fazer os cálculos para o preparo de 25mL de perfume.

Colocar a mistura composta por álcool de cereais, essência, fixador, propilenoglicol e água destilada com auxílio de uma proveta de 50 mL nas proporções calculadas para um volume de 25mL de perfume e transferir para um frasco escuro e deixar macerar por no mínimo 10 dias.

Macerar e deixar o perfume em local escuro à temperatura ambiente por 24 horas e depois colocar em geladeira por mais 24 horas, repetir esse procedimento durante 10 dias. Este processo é importante para tirar o cheiro do álcool e fixar mais tempo na pele. O intuito desse experimento é fazer com que aluno veja uma das aplicabilidades de soluções e concentrações no preparo de um perfume.

Um dos objetivos do experimento é que o aluno desenvolva habilidades com o manuseio de vidrarias para o preparo do perfume. O professor poderá explicar ao aluno de quais fontes os óleos essenciais são extraídos. O docente pode comprovar a presença do óleo essencial extraído através do teste de identificação com a solução de permanganato de potássio [0,5]mol/L. Esse técnica de identificação é chamado de Teste de Bayer que consiste na reação da solução de permanganato de potássio em meio aquoso com a ligação múltipla de um alceno ou alcino. O teste é positivo se a solução violeta do íon permanganato se descora e imediatamente, com formação de precipitado marrom (MnO_2).

Nesse experimento poderão ser abordadas as funções orgânicas presentes nas estruturas das moléculas presentes nos componentes do perfume e seus isômeros, bem como a diferença de odor entre os isômeros.

Realização dos cálculos para preparar 25 mL de perfume:

Álcool de cereais	Essência
100%-----25mL	100%-----25mL
70% -----X	10%-----Y

X=17,5 mL de Álcool de cereais

Y= 2,5mL de Essência

Fixador

Propilenoglicol

100%-----25mL

100%-----25mL

10%-----Z

2%-----W

X= 2,5mL de Fixador

W= 0,5mL de Propilenoglicol

Água destilada

100%-----25mL

8%-----V

V=2mL de Água destilada

10- Cuidados Durante a Execução

Na montagem da vidraria de destilação simples, há a necessidade de se ter cuidado para que as vidrarias não fiquem tensionadas, pois a aplicação de força excessiva sobre as mesmas pode causar danos à superfície do material ou até mesmo quebrá-los. Para evitar essas tensões sobre a vidraria, deve-se manter sempre o alinhamento dos tubos de conexão com uso de garras apropriadas para cada tipo de vidraria usada na montagem da aparelhagem de destilação.

Se for utilizado o bico de Bunsen para o aquecimento no processo de destilação, é necessário que se tenha cuidado para colocar a chama do bico de Bunsen na forma branda e com a boca do tubo colocada em direção oposta ao operador. A chama deverá manter contato somente com a região inferior do

balão, para evitar superaquecimento e quebra do balão devido ao choque térmico.

11- Custos dos Materiais

Os Quadros 4 e 5 apresentam as listas de preços referentes aos materiais empregados nos experimentos 1 e 2, respectivamente, com valores de Dezembro de 2013.

Quadro 4: Lista de Preços do experimento 1^{[5],[6],[7],[8],[9],[10]}

Materiais	Preços (R\$) em 2013
Termômetro	R\$79,27
Balão de Fundo Chato Gargalo Longo 500mL	R\$8,97
Erlenmeyer Graduado Boca Larga 250mL	R\$6,12
Condensador Reto (Liebig) 400MM C/2 Juntas	R\$55,92
Cabeça de destilação de Claisen	R\$24,00

Tripé de Ferro Zincado com Aro Trefilado	R\$19,90
Tela de Amianto	R\$28,00
Garra Laboratório - Material Metal, Tipo Garra 2 Dedos, Ponta Revestida em PVC, Abertura até 40 mm, com Mufa	R\$33,00
Bico de Bunsen	R\$55,32
Elástico c/ 80 Unidades	R\$2,49

Quadro 5: Lista de Preços do experimento 2^{[1],[2],[3],[4]}

Materiais	Preços (R\$) em 2013
Propilenoglicol 100mL	3,30
1 Litro de Água destilada	5,10
Álcool de cereais 1000 mL	7,00
Frasco escuro [Frasco Pet Ambar 100mL R.28- 6 peças]	5,78

Provetas de 50 mL de polipropileno 6 peças	24,12
Essência de canela 100mL	9,00
Essência de cravo 100mL	8,60

12-Roteiro do Professor

Foi construído um 'Roteiro para o Professor', apresentado no Apêndice, com intuito de orientar o professor, fornecendo ideias que podem facilitar a construção do seu plano de aula; informações sobre tópicos que podem ser abordados e sites com informações adicionais sobre o assunto, para auxiliar a desenvolver uma aula mais completa sobre o tema em questão.

13- Considerações Finais

O uso dos experimentos de extração de óleos essenciais e de preparação de perfumes ajuda o aluno a estimular a curiosidade e o motiva a querer aprender, através da ligação da sua realidade com os conceitos abordados nos experimentos.

Devido à disciplina “Prática de Ensino” cursada por mim, pude perceber que os alunos do Ensino Médio apresentavam dificuldade na aprendizagem da matéria 'soluções'. Percebi, também, que quando algo era apresentado fazendo menção a coisas presentes em seus cotidianos, os alunos achavam a aula mais interessante e sua aprendizagem melhorava.

Em uma turma de terceiro ano, observei que os alunos achavam a química orgânica fatigante, pelo fato do professor passar o conteúdo de forma que eles tinham que decorar os nomes e as funções orgânicas, por isso me

interessou o desenvolvimento de um perfume para que o aluno pudesse perceber a presença da química orgânica no seu cotidiano, tornando o assunto mais interessante.

O tema transversal, abordado neste trabalho pode servir de ajuda para o ensino, pois utiliza um tema presente no cotidiano, podendo vir a melhorar o processo ensino-aprendizagem e, talvez, despertar, tanto no aluno como no professor, um interesse em tópicos relacionados indiretamente ao tema principal.

Acredita-se que as propostas apresentadas neste trabalho possam fazer com que os alunos desmistifiquem a química como uma matéria difícil e tediosa, podendo transformar a Química em uma ciência com maior aceitação no Ensino Médio.

Espera-se que esta atividade experimental seja realidade para o aluno e uma forma de melhorar o entendimento dos conceitos de Química. Além disso, espera-se instigar o aluno a ter um senso investigativo sobre as transformações químicas que acontecem ao seu redor.

14-Referências Bibliográficas

Aftel, M. Essências e Alquimia, um livro sobre perfumes. Tradução de Márcia Prudêncio. Rio de Janeiro: Rocco,2006.239p.

Ashcar, R. Brasileência: a cultura do perfume. São Paulo: Best Seller, 2001. 201 p.

Atkins, P. ; Paula, J.Físico-Química,volume 1. Tradução de Edilson Clemente Silva, 8. Ed., Rio de Janeiro: LTC,2008.p.106-119.

Bauer , K.; Garbe,D.Common Fragrance and Flavor Materials, Preparation, Properties and Uses. Weihheim: VHC Verlagsgesellschaft, 1985. 213p.

Chavez, M. G. C. Hidrodestilacion de aceites esenciales: modelado y caracterizacion. Tese (Doutorado) Universidad de Valladolid, abril 2007.

Cobiella, N. Cosmética y perfumaria: antecedentes y algo de história. Revista Digital Autosuficiência. Buenos Aires, Abr. 2006. Disponível em: <<http://www.tabloide.eurofull.com/imagenes/esenciero.jpg>>. Acesso em: 09 out. 2007.

Coelho F. A.S. Farmacos e Quiralidade. Caderno Temático Química Nova na Escola. Nº 3 – Maio 2001.

Courset, J.M; Dekindt, P. 8000 miniatures de parfum: la cote internationale de l'échantillon ancien, moderne et contemporain. [S.I]: Milan, 2001. p. 57-130.

Dias, S. M., da Silva, R. R.1996. Perfumes uma Química Inesquecível. Revista Química Nova na Escola. Número 4.

Dias, S. M., Silva, R. R., Perfumes, Química Nova na Escola, No 4, Novembro de 1996.

Fascinante mundo dos perfumes. São Paulo: Planeta, 1998. 5v.

Filippis, F.M. Extração com CO₂ supercrítico de óleos essenciais de Hon-Sho E Ho-Sho- Experimento e modelagem. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

Guimarães, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Revista Química Nova da Escola. Vol. 31, N° 3, 2009.

Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications
editor por Husnu, K.; Baser, C. e Buchbauer, G.; CRC Press, 2009, 991 p.

James E. Brady, Gerard E. Humiston. Trad. 2.ed. Cristina M. P. Santos e Roberto B. Faria, vol.1 e 2. LTC Editora, 1986.

Juttel, L.P. A divina química das fragrâncias. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. São Paulo, Set. 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br>>. Acesso em: 10 set. 2007.

Le Bel, J.A. Bull. Soc. Chim. Fr., v. 22, p. 337-347, 1874.

Leal, P.F. Estudo comparativo entre os custos de manufaturas e as propriedades funcionais de óleos voláteis obtidos por extração supercrítica e destilação por arraste a vapor. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Fevereiro 2008.

Marcelino-Jr, Barbosa, R.M.N., Campos, A. F., dos Santos, A.P., Lacerda, C. C., da Silva, C. E. G. (2005). Utilizando uma Cuscuzeira na Extração do óleo Essencial do Alecrim-Da-Chapada(*Lippia Gracillis*), uma Planta da Caatinga. Revista Química Nova na Escola. Vol.22, N° 22 2005.

Marques, O.M.; Toledo, R. Óleos essenciais...história e sua importância para a indústria de perfume. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. São Paulo, set. 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br>>. Acesso em: 10 set. 2007.

Martinez, J. Extração de óleos essenciais voláteis e outros compostos com CO₂ supercrítico: desenvolvimento de uma metodologia de aumento de escala a partir da modelagem matemática do processo e avaliação dos extratos obtidos. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, 2005.

McMurry, J., Química Orgânica vol. 1 e vol. 2. Editora CENGAGE Learning. Tradução da 6ª Edição Norte Americana, 2008 KOTZ, John C.; Treichel. Métodos de fabricação de perfumes disponível em: <http://fdr.com.br/formacao/producao-de-cosmeticos/fabricacao-de-perfumes/> Acessado em: 03/12/2012. Produtor de Cosméticos.

Müller, J., The H&R Book of Perfume: Understanding Fragrance; Origins, History, Development; Guide to Fragrance Ingredients. Glöss Verlag, Hamburg, Germany. 160p, 1992.

PCN, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio- Ciência da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias; Ministério da Educação e Cultura, Brasil, 2000. disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acessado em: 03/12/2012.

Peruzzo, F. M.e Canto, E. L. do, Química na Abordagem do Cotidiano, volume 1, 2º edição, Editora Moderna,1998.

Pinheiro, A.L. Produção de os óleos essências. Viçosa: CPT, 2003. 140p.

Pinto, R. (2011). Química Farmacêutica: Produção de |Fármacos e Medicamentos.

Reis, M.C. A história do perfume. Portal Naturlink. São Paulo, 2003. Disponível em:<<http://www.pluridoc.com>>. Acesso em: 22 ago. 2007.

Santos, A. O., Silva, R. P., Andrade D. , Lima, J. P. M. (2013). Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). scientia plena, vol. 9, Num. 7.

Shreve, R. N.;Brink JR., J.A. Industria de processos químicos. 4. Ed. Tradução de Horácio Macedo. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1980.p.396-402.

Soares, B. G., Souza, N. A. de Pires, D. X., Química Orgânica: Teoria e técnicas de Preparação, Purificação e Identificação de Compostos Orgânicos, Guanabara: Rio de Janeiro, 1988.

Solomons, T. W. , Química Orgânica, 6º edição, LTC, 1996.

Steffani, E. Modelagem matemática do processo de extração supercrítica de óleo essencial de Ho-Sho (*Cinnamomum camphora* Nee e Elberm vsr. *Linaloolifera Fujita*) Utilizando CO₂. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, Dezembro 2003.

Van't Hoff, J.H. Arch. Neerl. Sci. Exacts Nat., v. 9, p. 445-454, 1874.

Weels, F.V.; Billot, M. Historical and biographical. In: *Perfumery technology*. 2 ed. New York: Ellis Horwood, 1981. cap.2.

15- Referências Comerciais

1. Preços de vidrarias e reagentes para os experimentos disponível em: "http://www.lojasynth.com/loja/busca.php?loja=243435&imageField2.x=0&imageField2.y=0&categoria=&palavra_busca=proveta&gclid=CM_e2JeK4bUCFQSynQodlycAMg ; acessado em 03/12/2012; Loja Synth acessado em: 03/12/2012
2. Reagentes e vidrarias para os experimentos disponível em: <http://www.sabaoeglicerina.com.br/frascos-e-potes-m139>; acessado em 03/12/2012; Sabão Glicerina.
3. Essências disponível em: <http://www.mixdasesencias.com.br/cosmeticos/frascos/>; acessado em 03/12/2012; Mix da essência.
4. Essências disponível em: <http://www.dokaadasencias.com.br/CRAVO>; acessado em 03/12/2012: Dokaa
5. Vidrarias e equipamentos para os experimentos, disponível em: <http://www.fg.com.br/mangueira-pvc-cristal-5-16-2-0mm-rolo-prod5791.html?midia=buscape> Acessado em: 25/11/2012.
6. Vidrarias e equipamentos para os experimentos, disponível em: <http://www.gabe.com.br/precos.htm> acessado em: 25/11/2012.
7. Vidrarias para os experimentos, disponível em: https://www2.dti.ufv.br/noticia/files/anexos/phpnpR1zy_9135.pdf Acessado em: 25/11/2012.

8. Vidrarias e equipamentos para os experimentos, disponível em: <http://www.lojasynth.com/loja/catalogo.php?loja=243435&ldDep=25&fc=10|||Com+Junta+Esmerilhada&f=g> acessado em: 25/11/2012.

9. Vidrarias e equipamentos para os experimentos, disponível em: <http://www.mcientifica.com.br/shop/vidrarias-de-laboratorio/vidraria-especial.html> acessado em: 25/11/2012.

10. Vidrarias e equipamentos para os experimentos, disponível em: http://www.laborshopping.com.br/ecommerce_site/produto_11990_9174_Tripe-de-Ferro-Zincado-com-Aro-Trefilado acessado em: 25/11/2012.

16- APÊNDICE

Roteiro do Professor

Título do Roteiro

Uso de perfumes na construção do Conhecimento científico do aluno

Objetivo

Guiar e ajudar o professor no preparo de uma aula mais dinâmica, que facilite a construção do conhecimento científico do aluno através do experimento de produção de um perfume.

Descrição

No primeiro experimento o professor pode discutir alguns conceitos de química, como as funções orgânicas, separação por técnica de destilação e isomeria. Nesse experimento, o professor montará o aparelho de destilação simples no laboratório e demonstrará um dos processos de destilação. Outros óleos essenciais extraídos poderiam ser levados para a aula, para que os alunos sintam diferentes aromas. Esse experimento é voltado para o Terceiro Ano, quando o aluno já tem conhecimento prévio sobre técnicas de separação. O segundo experimento é o preparo do perfume com o uso do óleo essencial extraído no primeiro experimento. O objetivo é trabalhar com o aluno o conceito de concentração.

Proposta Pedagógica

O roteiro serve para ajudar o professor a apresentar conceitos químicos que o aluno tem dificuldades de relacionar com seu cotidiano. O aluno deve ter um conhecimento breve sobre isomeria, funções orgânicas, processo de separação e concentração. No final do experimento, o aluno deve ter desenvolvido o senso de investigação e de correlação do experimento abordado nesse trabalho com seu próprio cotidiano. No experimento de

53

extração podem-se explorar os conceitos de isomeria, funções orgânicas e processo de separação. No segundo experimento pode-se abordar o conceito de concentração.

Público alvo

Alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio.

Tópicos abordados

O professor poderá abordar as matérias de isomeria, funções orgânicas, processo de separação e concentração.

Possibilidades educacionais

O roteiro propõe desenvolvimento de aspectos investigativos, observação do aluno e estimulação do trabalho coletivo. Além disso, o roteiro estimula o aluno a fazer associação dos conceitos químicos que são abordados em sala de aula com o seu cotidiano.

Temas transversais

No Ensino Médio, espera-se que eles compreendam as mudanças químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada. É importante visualizar que a química não é uma verdade absoluta e também que tem um caráter dinâmico; não é um conjunto de conhecimentos isolados.

Para se construir o conhecimento científico na sala de aula, é necessário primeiro conhecer as ideias dos alunos sobre o mundo, suas concepções alternativas ao conhecimento científico. Quando se ensina, tenta-se transformar este conhecimento informal em conhecimento científico; para essa finalidade, é necessário trabalhar estas concepções alternativas, para que os próprios alunos construam o conhecimento científico.

Para trabalhar a construção do conhecimento científico, é importante o interesse pelo assunto abordado e a integração do aluno na sociedade. Assim,

partindo da proposta apresentada para o tema 'perfumes', o professor poderia desenvolver experimentos baseados em outros temas atrativos para seus alunos.

Para saber mais:

Vídeo sobre perfume disponível em: <http://globotv.globo.com/rede-globo/maisvoce/v/reportagem-mostra-o-processo-de-fabricacao-de-perfumes/2137069/>

Artigo da Química Nova relatando o tema “Perfumes: uma Química Inesquecível” disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/qni/visualizarTema.php?idTema=46>

Vídeo sobre o processo de fabricação do perfume disponível em: <http://globotv.globo.com/redeglobo/bemestar/v/fabricacaodosperfumes-comeca-na-extracao-do-oleoessencial/2343763/>

Livro “ O Perfume, História de um Assassino” de Patrick Süskind
Edição/reimpressão: 2013 Páginas: 276; Editora: Editorial Presença.

Este livro contribui com informações sobre diversas técnicas em que os antigos perfumistas utilizavam para extração de óleos essenciais e de produção de perfumes.