

UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

ALINE LUCAS DE ANDRADE

**ÓLEOS ESSENCIAIS: PERFUMES QUE REVELAM
SUA VERDADEIRA ESSÊNCIA**

BAURU

2011

ALINE LUCAS DE ANDRADE

**ÓLEOS ESSENCIAIS: PERFUMES QUE REVELAM
SUA VERDADEIRA ESSÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Química, sob orientação da professora Ms. Alessandra Bizan de Oliveira Stetner.

BAURU

2011

A5531o Andrade, Aline Lucas de

Óleos essenciais: perfumes que revelam sua verdadeira essência / Aline Lucas de Andrade -- 2011.
39f.: il.

Orientadora: Profa. Ms. Alessandra Bizan de Oliveira Stetner

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Perfume. 2. Óleos essenciais. 3. Processos. 4. Sintéticos. I. Stetner, Alessandra Bizan de Oliveira. II. Título.

ALINE LUCAS DE ANDRADE

**ÓLEOS ESSENCIAIS: PERFUMES QUE REVELAM SUA
VERDADEIRA ESSÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Química, sob orientação da professora Ms. Alessandra Bizan de Oliveira Stetner.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Setsuko Sato
Universidade Sagrado Coração

Prof. Ms. Carlos Henrique Conte
Universidade Sagrado Coração

Prof^a. Ms. Alessandra Bizan de Oliveira Stetner
Universidade Sagrado Coração

Bauru, ____ de dezembro de 2011.

Dedico este trabalho a Deus que sempre esteve comigo, aos meus tios, que sempre me ajudaram, me apoiando em minhas decisões e respeitando-as, assim como toda a minha família. Ao meu namorado Júlio que esteve ao meu lado durante todo o percurso e que ajudou a tornar esse sonho possível, aos colegas de curso, mas principalmente as minhas amigas verdadeiras Renata e Josiane, companheiras nessa jornada da vida.

Aos meus professores, que são verdadeiros mestres, nos levaram ao início de uma nova vida. E que com toda a sabedoria nos dedicaram o conhecimento e o saber, compreenderam nossos momentos de dúvida e incertezas e nos passaram confiança e segurança. Tudo com muita dedicação. E é claro a minha querida orientadora Alessandra que com toda paciência me auxiliou nesse trabalho o qual o dedico com todo carinho.

RESUMO

Neste trabalho serão expostos os métodos de extração de óleos essenciais, os quais são utilizados principalmente na indústria de perfumes. Durante a história se pode notar a grande importância deste componente para a sociedade. Uma vez que se podem obter por métodos naturais e sintéticos estes óleos, cada técnica apresentará sua adequação a cada vegetal. Para a composição de um perfume é necessário um óleo de ótima qualidade, portanto, há a necessidade de conhecer suas particularidades. Além de acarretar fatores históricos, que faz dos óleos essenciais um elemento muito utilizado e sua extração aumentada a cada ano no mercado mundial. Serão tratados também os componentes, os equipamentos e materiais utilizados em cada método. Nos meios de produção de ordem natural estão presentes os métodos: enfleurage, extração por solvente, extração por hidrodestilação, extração por arraste a vapor, extração por prensagem a frio. Sendo os de produção por meio sintético: processo de condensação, de esterificação, hidrogenação, nitratação, oxidação e *headspace*.

Palavra-chave: Perfume. Óleos essenciais. Processos. Sintéticos.

ABSTRACT

In this paper we will show the methods of extracting essential oils, which are mainly used in the perfume industry. Throughout history one can note the great importance of this component to society. Once that can be obtained by methods such natural and synthetic oils, each technique has its fitness for each vegetable. For the composition of a perfume you need an oil of excellent quality, so there is a need to know its characteristics. In addition to leading historical factors, which is an element of essential oils widely used and extraction increased each year in the world market. Are also treated components, equipment and materials used in each method. The means of production are present in the natural order methods: enfleurage, solvent extraction, hydrodistillation extraction, extraction by steam distillation, extraction by cold pressing. As the production of synthetic medium: the process of condensation, esterification, hydrogenation, nitration, oxidation and headspace.

Word-key: Perfume. Essential oils. Processes. Synthetic.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1	Frasco de perfume na Idade Antiga.....	11
Figura 2	Escala de notas de um perfume e a participação de diferentes fragrâncias nessas notas.....	13
Figura 3	Estruturas de alguns componentes de ocorrência natural.....	15
Figura 4	Estruturas de alguns componentes de ocorrência sintética.....	16
Figura 5	Extração por enfleurage.....	18
Figura 6	Equipamento utilizado na extração por solvente.....	19
Figura 7	Aparelho de hidrodestilação.....	22
Figura 8	Caldeira.....	24
Figura 9	Câmara de extração.....	24
Figura 10	Tampa com manômetro e válvula.....	25
Figura 11	Válvula para a retirada do vapor condensado.....	25
Figura 12	Reservatório do óleo e válvula.....	26
Figura 13	Processo de prensagem a frio –suco de laranja.....	26
Figura 14	Reação de Perkin.....	27
Figura 15	Reação do óxido de difenila.....	28
Figura 16	Derivados do citral a partir da condensação do capim-limão...	29
Figura 17	Hidrogenação sob pressão de 14 atm para converter o citronelal a citronelol.....	30
Figura 18	Almíscar Ambreta.....	31
Figura 19	Reação do almíscar xileno e cetona.....	32
Figura 20	Reação da vanilina a partir do eugenol.....	33
Figura 21	Reação da fase a vapor da oxidação do tolueno.....	33
Figura 22	Reação da fase líquida da oxidação do tolueno.....	34
Figura 23	Cromatógrafo gasoso com espectrômetro de massa.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	PERFUMES.....	9
2.1	HISTÓRIA DOS PERFUMES.....	9
2.2	COMPONENTES BÁSICOS DE UM PERFUME.....	11
2.3	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS FRAGRÂNCIAS.....	14
3	ÓLEOS ESSENCIAIS.....	16
4	PRODUÇÃO E MÉTODOS DE EXTRAÇÃO NATURAL.....	17
4.1	EXTRAÇÃO POR ENFLEURAGE.....	18
4.2	EXTRAÇÃO POR SOLVENTE.....	19
4.3	EXTRAÇÃO POR HIDRODESTILAÇÃO.....	21
4.4	EXTRAÇÃO POR ARRASTE A VAPOR.....	23
4.5	EXTRAÇÃO POR Prensagem a Frio.....	26
5	AGENTES SINTÉTICOS E SEMI-SINTÉTICOS USADOS EM PERGUMES.....	27
5.1	PROCESSO DE CONDENSAÇÃO.....	27
5.2	PROCESSO DE ESTERIFICAÇÃO.....	29
5.3	HIDROGENAÇÃO.....	30
5.4	PROCESSO DE NITRAÇÃO.....	30
5.5	PROCESSOS DE OXIDAÇÃO.....	32
5.6	HEADSPACE.....	34
6	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

O Brasil foi o maior consumidor de perfumes no mundo, em 2010. Enquanto o faturamento com a venda de fragrâncias em território americano permaneceu na casa dos US\$ 5,3 bilhões, as receitas no Brasil subiram de US\$ 4,5 bilhões em 2009 para US\$ 6 bilhões em 2010, o que representa uma alta de 33% (BRASIL..., c2011)

De acordo com SIPATESP, Sindicato das Indústrias de Perfumaria e Cosméticos, as vendas destes produtos no país subiram 18,4% em 2010 (BRASIL..., c2011)

O perfume pode ser definido como qualquer mistura de substâncias odorantes agradáveis, produzidas natural ou sinteticamente. A mistura constitui-se em três componentes básicos: o veículo ou o solvente, o fixador e os elementos odoríferos (SHREVE; BRINK JR., 1997).

Segundo Shreve; Brink Jr.(1997) a maioria das substâncias odorantes usadas em perfumaria enquadra-se em três categorias: (1) óleos essenciais, (2) substâncias isoladas naturais e (3) substâncias sintéticas ou semi-sintéticas.

Os óleos essenciais, também conhecidos como voláteis, são chamados assim devido suas características físico-químicas, a sua aparência viscosa, a sua volatilidade e sua fragrância (VITTI; BRITO, 2003). Estes óleos são constituídos principalmente de monoterpenos, sesquiterpeno, fenilpropanóides, ésteres e outras substâncias de baixa massa e normalmente são usados "in natura" (CRAVEIRO; QUEIROZ, 1992).

Este trabalho tem como objetivo conhecer os principais métodos de obtenção de óleos essenciais naturais e sintéticos, fazendo-se necessário uma vez que cada vegetal se enquadrará em um processo específico, para que no final adquira-se um óleo de qualidade e de potencial odorante elevado. Além de sua produção ter aumentado incrivelmente nos últimos tempos e ter se tornado um impulso na economia mundial, inclusive na do Brasil. Para a sua, realização foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto por meio da utilização de artigos científicos, livros e revistas especializadas sobre o assunto.

2 PERFUMES

2.1 HISTÓRIA DOS PERFUMES

Os primeiros perfumes surgiram, provavelmente associados a atos religiosos, há mais ou menos 800 mil anos, quando o homem descobriu o fogo (DIAS; SILVA, 1996). Nos tempos mais remotos, os homens invocavam os Deuses por meio da fumaça, queimavam ervas, que liberavam diversos aromas. Foi neste contexto que surgiu a palavra "perfume", em latim "*per fumum*", que significa "através da fumaça" (PORTAL COLÉGIO SÃO FRANCISCO *apud* MENDONÇA, 2008).

A evolução do emprego dos aromas foi devido a sua apropriação pelas pessoas, para o uso particular, algo que provavelmente aconteceu entre os egípcios. Um avanço posterior foi a descoberta de que certas flores e outros materiais vegetais e animais, quando imersos em gordura ou óleo, deixavam nestes uma parte de seu princípio odorífero. Assim eram fabricados os unguentos e os perfumes mencionados na Bíblia (DIAS; SILVA, 1996).

A arte de extração de perfumes foi bastante aprimorada pelos árabes há cerca de mil anos. Eles faziam essas extrações a partir de flores maceradas, geralmente em água, obtendo "água de rosas" e "água de violetas," dentre outras (DIAS; SILVA, 1996). Avicena, o mais famoso médico árabe, descobriu a destilação dos óleos essenciais das rosas, e assim criou a "água de rosas". Depois veio a água de *toilette*, feito para a rainha da Hungria. O primeiro desodorante apareceu no Egito, feito com mirra, incenso, alecrim e tomilho. Os gregos deram continuidade à pesquisa do perfume e desenvolveram o processo de destilação de óleos aromáticos (PORTAL COLÉGIO SÃO FRANCISCO *apud* MENDONÇA, 2008).

Foi na Índia e na Arábia que surgiram os primeiros mestres perfumistas. Os árabes não só compreendiam e apreciavam os prazeres dos perfumes, mas também tinham conhecimentos avançados de higiene e medicina. Eles produziram elixires partindo de plantas e animais com propósitos cosméticos e terapêuticos (PORTAL COLÉGIO SÃO FRANCISCO *apud* MENDONÇA, 2008).

Com o advento do cristianismo, o uso dos perfumes como aditivo ao corpo foi banido, uma vez que estava associado a rituais pagãos. O ressurgimento da perfumaria no Ocidente deveu-se aos mercadores que viajavam às Índias em busca

de especiarias. Outra contribuição significativa foi a das Cruzadas: retornando à Europa, os cruzados trouxeram toda a arte e a habilidade da perfumaria oriental, além de informações relacionadas às fontes de gomas, óleos e substâncias odoríferas exóticas como jasmim, *ilangue-ilangue*, almíscar e sândalo. Já no final do século XIII, Paris se tornara a capital mundial do perfume. Até hoje, muitos dos melhores perfumes provêm da França. Já as águas de colônia clássicas têm menos de 200 anos, sendo originárias da cidade de Colônia, na Alemanha (CARVALHO, 2002).

De acordo com o Portal Colégio São Francisco *apud* Mendonça (2008) a evolução das fragrâncias se deu ao longo da história e das interpretações humanas na descoberta e escolha dos cheiros, onde ocorreu conforme Quadro 1:

Época	Utilização
Pré-história	Queimando madeiras e resinas, os homens das cavernas melhoravam o gosto dos alimentos.
Egito Antigo	Os egípcios honravam seus deuses "esfumando" os ambientes e produzindo óleos perfumados para ritos religiosos.
Grécia Antiga	Os gregos trouxeram novas fragrâncias de suas expedições e usavam perfumes que tivessem características medicinais.
Império Islâmico	A partir da invenção do alambique foi possível destilar matérias-primas. Uma contribuição fundamental para a evolução da perfumaria.
Século XII	Os cristãos usavam fragrâncias para higiene pessoal e para prevenir doenças.
Século XVI	A moda são as luvas perfumadas, usadas pelos nobres da corte européia.
Idade Média	O perfume é muito usado nos ambientes de banhos públicos.

Século XVII	Época do auge de fragrâncias "animálicas". Perfumes intensos que usavam civete e musk em sua composição.
Renascimento	A moda são perfumes doces, florais ou frutais
Século XVIII	Os perfumes são reconhecidos por sua sensualidade, através da proliferação de novas fragrâncias e frascos.
Século XIX	O progresso da química permite a reprodução artificial de cheiros encontrados na natureza. Nascem as matérias-primas sintéticas. A cidade de Grasse, França, se transforma na capital mundial da perfumaria.
Século XX	A perfumaria já é acessível a todos e não mais privilégio da burguesia.

Depois de conhecer a linha do tempo pela qual passou o perfume, veja na Figura 1 como era o frasco na idade antiga.



Figura 1: Frasco de perfume na Idade Antiga
Fonte: Cobiella (2006)

2.2 COMPONENTES BÁSICOS DE UM PERFUME

A Indústria da perfumaria considera a palavra PERFUME, FRAGRÂNCIA e ESSÊNCIA como tendo o mesmo significado (BALLESTEROS; SPRING, 1999 *apud* MENDONÇA, 2008). A análise química dos perfumes mostra que eles são uma complexa mistura de compostos orgânicos denominados fragrância (DIAS; SILVA, 1996).

Inicialmente, as fragrâncias eram classificadas de acordo com sua origem, ou seja, os óleos usados na produção de perfumes eram divididos conforme o aroma, sendo que a maioria dos óleos de perfume consistia em perfumes verdes, florais, especiarias aromáticas e orientais (BALSAM *et. al.*; UMBACH, 2002 *apud* MENDONÇA, 2008).

- **Perfumes verdes:** seu frescor e aroma verde são usualmente formados pela síntese de óleos perfumados. Óleos extraídos de árvores e arbustos, como o eucalipto, o pinho, o citrus, a alfazema, a cânfora etc. (CARVALHO, 2002).
- **Perfumes florais:** é o mais antigo grupo de perfumes. Aqui, alguns aromas como jasmim e rosas, complexados e combinados com lírio lilás possuem um papel importante. (CARVALHO, 2002).
- **Perfumes de especiarias herbais e amadeiradas:** as fragrâncias de lavanda, sálvia, musgo, cinamom, cravo, sândalo e cedro são freqüentemente escondidos neste grupo de fragrâncias. (CARVALHO, 2002).
- **Perfumes orientais:** são doces e fortes. Comum nesse grupo são as essências animais. Óleos obtidos a partir do veado almíscar (almíscar), do gato de algália (algália), do castor (castóreo) etc. (CARVALHO, 2002).
- **Bouquet:** originalmente uma combinação harmoniosa de duas ou mais notas florais. (CARVALHO, 2002).

De acordo com Dias; Silva (1996) o sistema moderno de classificação das fragrâncias engloba um total de 14 grupos, organizados segundo a volatilidade de seus componentes: cítrica (limão), lavanda, ervas (hortelã), aldeídica (pertencem a um grupo de fragrâncias sintéticas, que em altas concentrações possuem um cheiro gorduroso ou de sabão, e quando diluídos se tornam mais florais), verde (jacinto), frutas (pêssego), florais (jasmim), especiarias (cravo), madeira (sândalo), couro (resina de vidoeiro), animal (algália), almíscar, âmbar (incenso) e baunilha.

Os perfumes têm em sua composição uma combinação de fragrâncias distribuídas segundo o que os perfumistas denominam de notas de um perfume (DIAS; SILVA, 1996) as quais são:

Notas de Cabeça: são voláteis, duram geralmente nos primeiros 15 minutos de evaporação, e são a primeira impressão da fragrância. Como por exemplo, bergamota, laranja, tangerina e também lavanda, louro e manjerição (BALLESTEROS, 2000 *apud* MENDONÇA, 2008; DIAS, SILVA, 1996).

Notas de Coração: segundo Ballesteros (2000 *apud* MENDONÇA, 2008); Dias, Silva (1996) esta nota leva um tempo maior para ser percebida, de três a quatro horas e denotam a personalidade de quem usa, são produzidas por elementos denominados de modificadores, que é onde se encontram estas essências. Pode-se usar como exemplo a essência de rosa e gerânio.

Notas de Fundo: são encontrados os fixadores, dão peso e indicam o tempo de duração na pele. Leva de quatro a cinco horas para ser percebida. Como exemplo temos essência de jasmim, sândalo, patchuli, vetiver, musgo de carvalho, civette, almíscar, âmbar e baunilha. São as últimas percepções olfativas de um perfume. (BALLESTEROS, 2000 *apud* MENDONÇA, 2008; DIAS, SILVA, 1996).

Veja na Figura 2 o tempo que cada nota leva para se volatilizar.

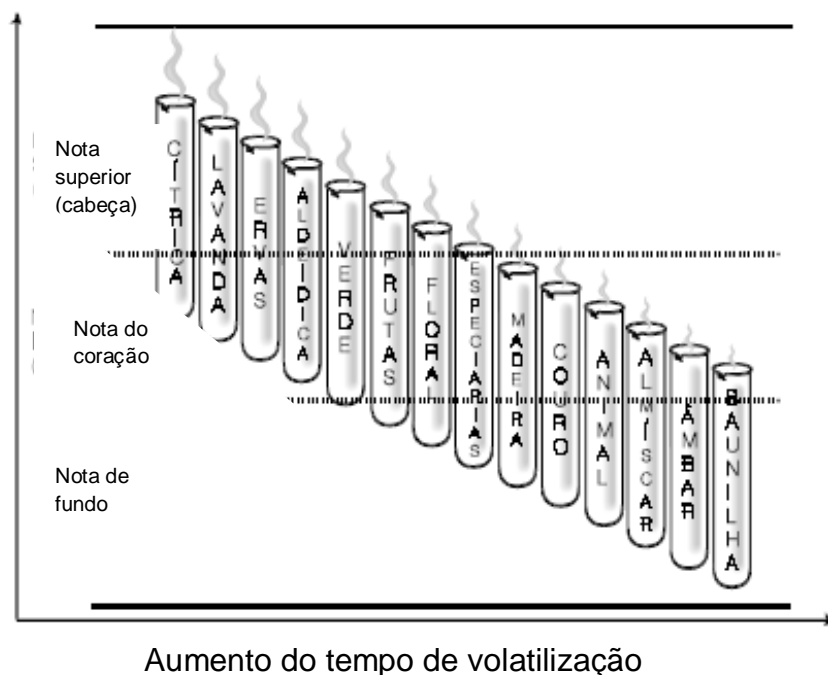


Figura 2: Escala de notas de um perfume e a participação de diferentes fragrâncias nessas notas.

Fonte: Carvalho (2002)

2.3 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS FRAGRÂNCIAS

De acordo com Charlanti (2007 *apud* MENDONÇA, 2008) para se obter perfumes e preparados odoríferos deve-se ter três espécies básicas de substâncias: odoríferas, fixadores e solventes.

Substâncias Odoríferas: são substâncias que geram o perfume e podem ser de ordem natural ou de ordem sintética. As fragrâncias características dos perfumes foram obtidas durante muito tempo exclusivamente a partir de óleos essenciais, denominados assim, pois o objetivo era extrair o odor característico, ou seja, a essência de flores, plantas, raízes e de alguns animais selvagens. Embora os óleos essenciais sejam ainda hoje obtidos a partir dessas fontes naturais, têm sido substituídos cada vez mais por compostos sintéticos como os aldeídos benzóico, heliotropina e outros. (CHARLANTI, 2007 *apud* MENDONÇA 2008; DIAS; SIVA, 2008).

Fixador: O fixador é parte integrante dos óleos essenciais, não é um outro elemento à parte acrescentado ao perfume, para que este dure por mais tempo. Como visto anteriormente, as notas de fundo (a última na classificação do tempo de volatilidade das fragrâncias) são as responsáveis por isto, já que são compostas por substâncias mais densas e constantes, que se difundem mais lentamente, como por exemplo resinas ou concretos. Por isso é chamado dessa maneira, pois devido suas características permanece por mais tempo na pele. É obtido muitas vezes com técnicas diferentes de seus óleos originários, mas já com a finalidade fixadora. Um exemplo prático é a lavanda extraída por destilação das flores frescas, seu óleo tem aparência de um líquido incolor a amarelo. Já o concreto da lavanda é obtido por extração por solvente e em pequenas quantidades, seu líquido é viscoso e verde-escuro. (REVISTA DE NEGÓCIOS DA INDÚSTRIA DA BELEZA, 2007 *apud* BARROS, 2007)

Solventes: são empregados para dar ao preparado uma concentração adequada. Os solventes mais comuns são o álcool de cereais e água destilada e/ou aromatizada. (MENDONÇA, 2008).

Mediante o breve estudo sobre a composição química das fragrâncias observe as Figuras 3 e 4 e conheça alguns componentes de ordem natural e sintética, utilizados na fabricação de perfumes.

COMPONENTES DE ORDEM NATURAL

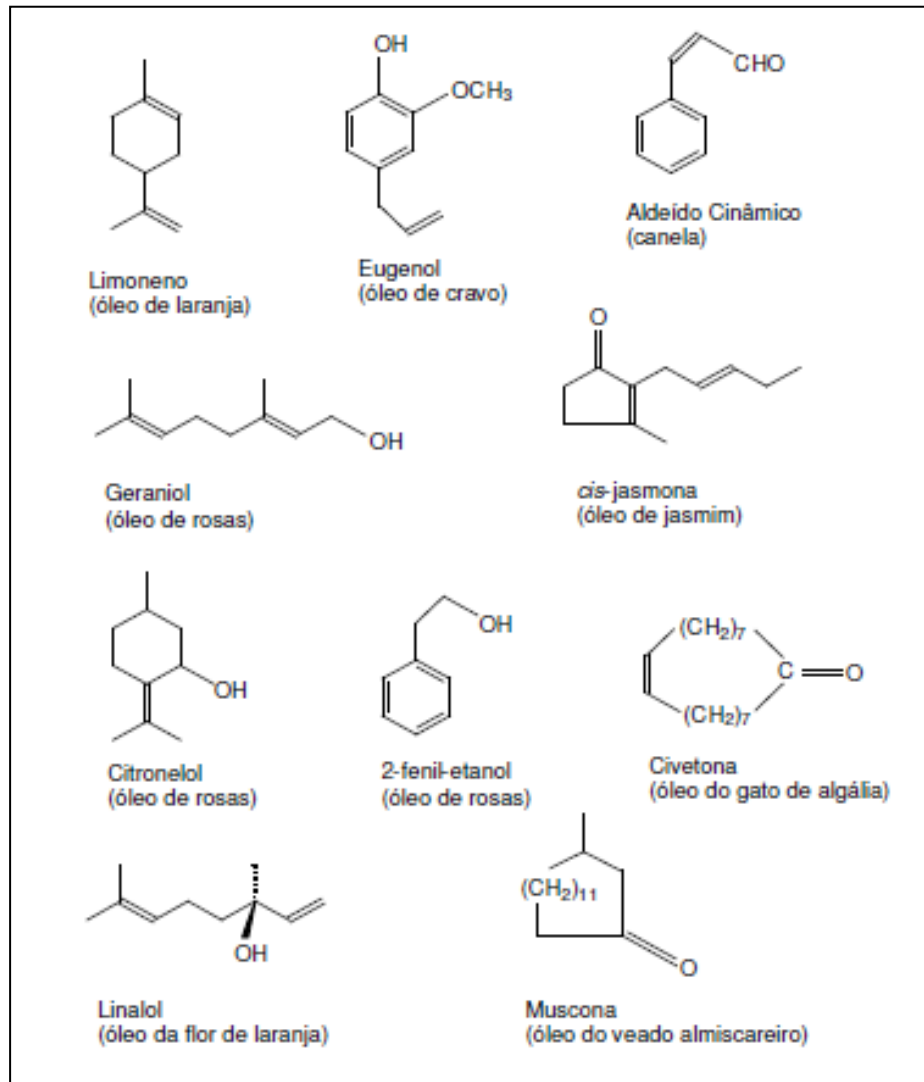


FIGURA 3: Estruturas de alguns componentes de ocorrência natural
Fonte: Glenda (2002)

COMPONENTES DE ORDEM SINTÉTICA

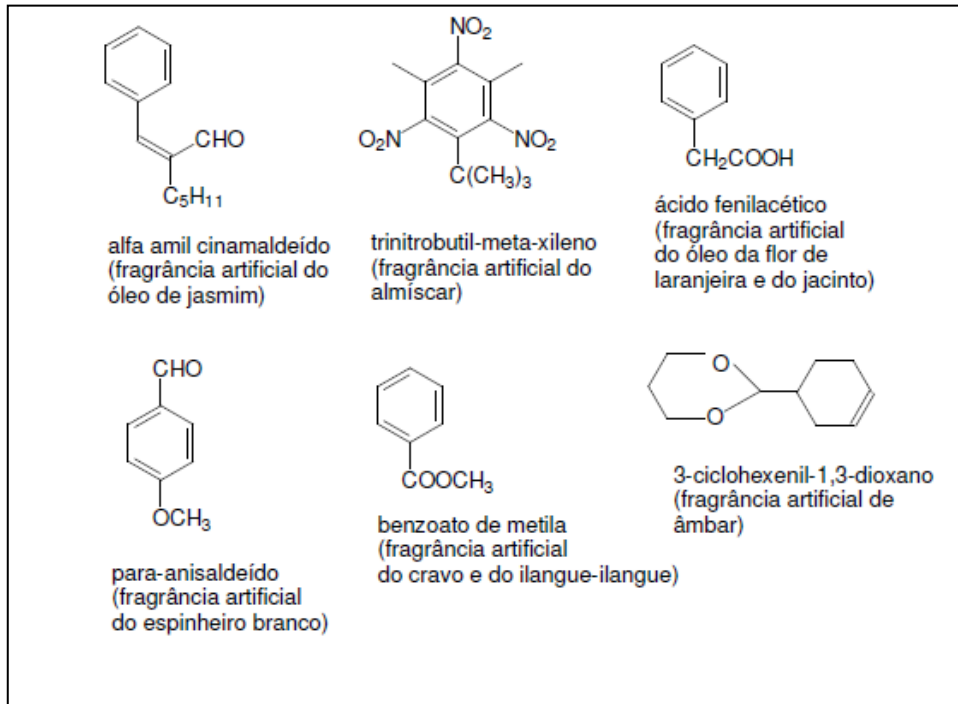


FIGURA 4: Estrutura de alguns componentes sintéticos.
Fonte: Glenda (2002)

3 ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais são misturas de compostos químicos, obtidos através de fontes naturais e de maneira sintética, por meio de fragrâncias criadas em laboratórios. (ANTUNES, 2007). Seus constituintes são comumente utilizados na fabricação de perfumes. São constituídos por monoterpenos (10 átomos de carbono), sesquiterpenos (15 átomos de carbono), fenilpropanóides, ésteres e outras substâncias de baixo peso molecular. (ANTUNES, 2007; CRAVEIRO; QUEIROZ, 1992).

Conhecer algumas das particularidades, características e propriedades de alguns óleos essenciais será a função dos quadros 2 e 3 nesse tópico. Portanto, veja de maneira sintetizada os principais óleos, sua classificação de compostos presentes e suas utilizações.

Quadro 2: Classificação dos compostos presentes nos óleos essenciais

Grupo	Componentes
Alcoóis	linalol, geraniol, citronelol, terpinol, mentol, borneol

Aldeídos	citral, citronelal, benzaldeído, aldeído, cinâmico, aldeído cumínico, vanilina
Ácidos	benzóico, cinâmico, mirístico, isovalérico
Fenóis	eugenol, timol, carvacrol.
Cetonas	carvona, mentona, pulegona, irona, fenchona, tujona, cânfora, metilnonicetona, metilepcetona
Ésteres	cineol, éter interno (eucaliptol), anetol, safrol
Lactonas	cumarina.
Terpenos	canfeno, pineno, limoneno, felandreno, cedreno.
Hidrocarbonetos	cimeno, estireno (feniletano).

Fonte: Silva (2004) adaptada pelo autor

Quadro 3: Óleos essenciais e suas aplicações

Óleo Essencial	Aplicações dos Produtos
Capim-limão	Fragrâncias para perfumes, cosméticos e higiene pessoal
Citronela	Produção de fragrâncias ou para uso em produtos domissanitários
Laranja	Aromatização de bebidas e perfumes para áreas industriais
Limão	Aromatizante, fragrâncias para perfumes finos
Pau-rosa brasileiro	Aplicações em perfume fino (maior valor agregado)

Fonte: Santos (2002) adaptada pelo autor.

4 PRODUÇÃO E MÉTODOS DE EXTRAÇÃO NATURAL

Agora inicia uma nova etapa dessa abordagem da química das essências, onde será apresentado os principais métodos de extração natural dos principais e mais conhecidos óleos essenciais.

4.1 EXTRAÇÃO POR ENFLEURAGE

A extração por enfleurage é um método muito antigo, utilizado pelos egípcios para extrair essências de flores delicadas (BERWICK, 1996 *apud* NEVES 2011). Ele consiste em espelhar sobre uma bandeja, com fundo de vidro, gordura animal e sobre ela colocar as pétalas da flor, que se deseja extrair o óleo. A gordura, ou base, é constituída por 1 parte de sebo e 2 partes de toucinho, a que se acrescentam 0,6% de benjoim, como preservativo. Já a bandeja ou chassi, onde é realizado o processo, é uma armação retangular de madeira, com 5cm de altura, 50cm de comprimento e 40cm de largura, a qual suporta uma folha de vidro recoberta, em ambas as faces, pela mistura gordurosa, como mostra a figura 5. (SHREVE; BRINK JR., 1997).



Figura 5: Extração por enfleurage
Fonte: Oleosessenciais (2011)

O método se baseia na capacidade da gordura absorver, com eficiência, óleos essenciais de flores como a rosa e o jasmim, devido às interações que ocorrem entre as moléculas dos componentes do óleo essencial e as da gordura (WOLFFENBÜTTEL, 2010 *apud* NEVES, 2011). O chassi é cheio pelas flores a cada 24 h, sendo as antigas retiradas a mão, uma por uma. Estes são empilhados uns sobre os outros, a fim de que forme um compartimento e estanque o ar. Ao término das 8 a 10 semanas, a gordura, que não se renova durante o processo, estará saturada pelos óleos das flores (SHREVE; BRINK JR., 1997).

Após a saturação da gordura, a mesma é cuidadosamente derretida, filtrada e por fim, destilada. O produto dessa extração é misturado ao álcool de cereais e novamente destilado para a obtenção do óleo essencial (BERWICK, 1996; BIASI, 2009). A solução alcoólica é o extrato, e o resíduo da evaporação do solvente é a enfleurage absoluta, semelhante aos produtos dos antigos processos de maceração. Os rendimentos dependem do óleo e do método. A partir de 4.500 Kg de material virgem, os rendimentos podem ir de 155 g de óleo de violeta a 816 Kg de óleo de cravo (SHREVE; BRINK JR., 1997).

O método de enfleurage, além de caro, consome muito tempo, por isso, a extração de óleos de flores delicadas tem sido substituída pela extração por solvente, que tem como principal objetivo obter um aroma o mais próximo do natural e com um maior rendimento (BERWICK, 1996; BIASI, 2009).

4.2 EXTRAÇÃO POR SOLVENTE

O método de extração por solvente consiste em colocar flores e/ou plantas em contato com um solvente orgânico e apolar, geralmente derivado do petróleo como a acetona, hexano, éter, ou benzina, que vai extrair do material vegetal ou óleo essencial. (BERWICK, 1996).



Figura 6: Equipamento utilizado na extração por solvente
Fonte: Flégner (2011)

Wolffenbüttel (2010) propõe que a mistura solvente-material vegetal seja aquecida até atingir a temperatura de ebulição, para que ocorra a ruptura dos tricomas, bolsa que armazena o óleo essencial. Quando isso ocorre, o óleo é arrastado pelo vapor do solvente para um condensador, onde a mistura será resfriada e, conseqüentemente, liquefeita. O óleo e o solvente formam apenas uma fase, sendo, portanto, necessário evaporar o segundo para obtenção do óleo essencial puro.

Segundo Shreve; Brink Jr., (1997) os extratores usados são do tipo estacionário ou rotatório:

No processo rotatório, o óleo é extraído em contracorrente. Os tambores com 350 galões (1.330 l), e também camisa de vapor, giram em torno de um eixo horizontal e são divididos em compartimentos por chapas perfuradas situadas em ângulos reto com seu eixo. No primeiro tambor são colocados 300 lb (136 Kg) de flores, juntamente com 150 galões (570 l) de éter de petróleo que já passou pelos outros dois tambores. O tambor e seu conteúdo giram durante uma hora a frio e cerca de uma meia hora adicional com vapor na camisa. O solvente saturado é bombeado para alambique de recuperação e as flores são tratadas mais duas vezes, a segunda vez com o solvente que já efetuou uma extração e a última pelo solvente virgem do alambique de destilação. As flores extraídas são tratadas a vapor, para a recuperação aderente. Cerca de 90% do solvente são evaporados a pressão atmosférica, e o restante é removido a vácuo. Depois do solvente ser removido, em qualquer dos processos, o resíduo semi-sólido contém o óleo essencial, juntamente com as ceras, resinas e matéria corante dos botões. Esta massa pastosa é o concreto. Por seu turno, ela é tratada com álcool a frio, no qual a maior parte da cera e da resina é insolúvel. A pequena quantidade de material indesejável que se dissolve é removida por resfriamento da solução a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e filtração. O líquido resultante contém o óleo essencial e parte dos corantes da flor solúveis em éter; é conhecido como extrato. Quando o álcool tiver sido removido, o resíduo é absoluto.

Em alguns óleos, é grande a quantidade de terpenos. Isto é especialmente verdade no caso dos óleos de limão e de laranja, que têm até 90% de d-limoneno na composição normal. Os terpenos e sesquiterpenos não só têm valor muitíssimo pequeno para a força e o caráter dos óleos, mas também oxidam-se e polimerizam-se com rapidez, quando em repouso, formando compostos que têm o cheiro forte da terebintina. Além disso, os terpenos são insolúveis nas baixas concentrações de álcool usadas nos solventes e formam soluções turvas, que só são clarificadas com grande dificuldade. Por isso, é desejável remover, de muitos óleos, os terpenos e os sesquiterpenos. Esse processo de remoção é chamado de desterpenação. Depois da extração, o óleo, o de laranja, por exemplo, é 40 vezes mais forte que o original e forma solução límpida no álcool diluído. O óleo tem agora tendência muito pequena

a rançar, embora não tenha todo frescor do óleo original. Estes óleos tratados são clarificados como livres de terpenos e sesquiterpenos (em inglês, pela sigla *tsf*). Em virtude de cada óleo ter uma composição diferente, a desterpenação requer um processo especial. Estão envolvidos dois métodos: a remoção dos terpenos, dos sesquiterpenos e das parafinas por destilação fracionada a vácuo, ou a extração de compostos oxigenados mais solúveis (principalmente odoríferos) pelo álcool diluído ou por outros solventes. O resultado da desterpenação é um óleo com melhor qualidade. (SHREVE; BRINK JR., 1997 *apud* ANTUNES, 2007).

No entanto, Biassi (2009) propõe que a mistura solvente/material vegetal seja mantida à temperatura ambiente, ocorrendo a passagem do óleo essencial por difusão. Segundo o autor, o solvente interage com a matéria orgânica e o óleo passa para o solvente, dada a sua característica apolar. O solvente seria então evaporado a temperatura ambiente, a partir da solução obtida que tem como produto final o óleo essencial.

Apesar do elevado rendimento, este método tem alguns pontos negativos como, por exemplo: como o solvente orgânico não interage apenas com as moléculas dos componentes do óleo ele possibilita também a extração concomitante de outros compostos como pigmentos e ceras, que são contaminantes para o produto desejado. O método ainda gera resíduos químicos e o óleo obtido não pode ser usado com fins terapêuticos, por conter resquícios de solvente. No entanto, se usamos água como solvente, o método passa a ser conhecido como hidrodestilação. (NEVES, 2011).

4.3 EXTRAÇÃO POR HIDRODESTILAÇÃO

O método de extração por hidrodestilação é semelhante ao método de extração por solvente, mas como o material oleoso a ser extraído é insolúvel em água, há necessidade de se proceder à decantação para separá-los. A hidrodestilação consiste em extrair os componentes voláteis do óleo essencial, devido a diferença de pressão de vapor utilizada no processo (BIASSI, 2009). Esse é um método muito usado na extração de óleo essencial de eucalipto, alecrim, canela entre outros. (NEVES, 2011)

O material vegetal, do qual se deseja extrair o óleo é colocado em um recipiente com água, o qual é aquecido no fogo ou por uma manta elétrica. A elevação da temperatura provoca o rompimento da parede celular dos tricomas, e inicia o processo de vaporização da água e do óleo. O vapor formado é então liquefeito no condensador, em seguida é recolhida a mistura líquida, óleo essencial mais água. A água e o óleo essencial formam uma mistura heterogênea, sendo possível observar a formação de duas fases, ficando o óleo na parte de cima da mistura por ser menos denso que a água. (WOLFFENBÜTTEL, 2010). Veja na Figura 7 o aparelho utilizado nesse processo.



Figura 7: Aparelho de hidrodestilação
Fonte: Oleosessenciais (2011)

Para que duas substâncias sejam solúveis entre si é necessário que as duas forças intermoleculares sejam aproximadamente do mesmo tipo e valor. As moléculas dos compostos presentes no óleo essencial, geralmente, têm caráter apolar e estão unidas por forças de dispersão, também conhecida como Forças de London, por isso os óleos são facilmente solubilizados em solventes orgânicos apolares. No entanto, as substâncias apolares têm muito pouca solubilidade em água, por ser esta uma substância polar. (NEVES, 2011).

A baixa solubilidade de compostos apolares em água pode ser entendida considerando a estrutura líquida desta. As moléculas de água interagem entre si por Ligações de Hidrogênio. Esta interação intermolecular ocorre entre um átomo de O de outra molécula de água, por ser este um átomo de elevada eletronegatividade.

Sendo assim, para dissolver quantidades consideráveis das moléculas dos componentes do óleo na água seria necessário romper tais ligações de hidrogênio. No entanto, a interação resultante entre as moléculas de água e óleo são mais fracas do que a interação água-água, não fornecendo energia suficiente para que a ruptura dessa última interação ocorra. Logo, o óleo não se solubiliza na água, formando-se, como consequência, uma mistura heterogênea, que pode ser, posteriormente, separada por decantação (MASTERTON; SLOWINSKI; STANITSKI, 2009).

Apesar disto é sabido que uma pequena parte do óleo interage com moléculas de água, formando uma emulsão. Nessa emulsão também se encontram outras substâncias químicas da planta, por isso, a parte aquosa resultante deste método de separação não é descartado e recebe o nome de hidrolato, que é recomendado para o tratamento de crianças e outros tratamentos de pele, em que se faz necessário o uso de óleos diluídos. (NEVES, 2011).

4.4 EXTRAÇÃO POR ARRASTE A VAPOR

A extração por arraste a vapor é dos métodos de extração o mais utilizado, tendo os mesmos princípios da hidrodestilação. A diferença principal consiste em não colocar o material vegetal em contato com a água, mas apenas com o vapor. O vapor é produzido, geralmente, por uma caldeira (Figura 8) e passado pelo extrator, onde entra em contato com o material vegetal. O calor rompe as paredes dos tricomas e o vapor arrasta o óleo para um condensador, local onde a mistura é resfriada, sendo recolhida e separada, assim como na hidrodestilação. (WOLFFENBÜTTEL, 2010).



Figura 8: Caldeira
Fonte: Tavares (2007)

Na Figura 9 temos a câmara de extração, acoplado a ela temos o destilador, a válvula e o manômetro, representados na Figura 10.

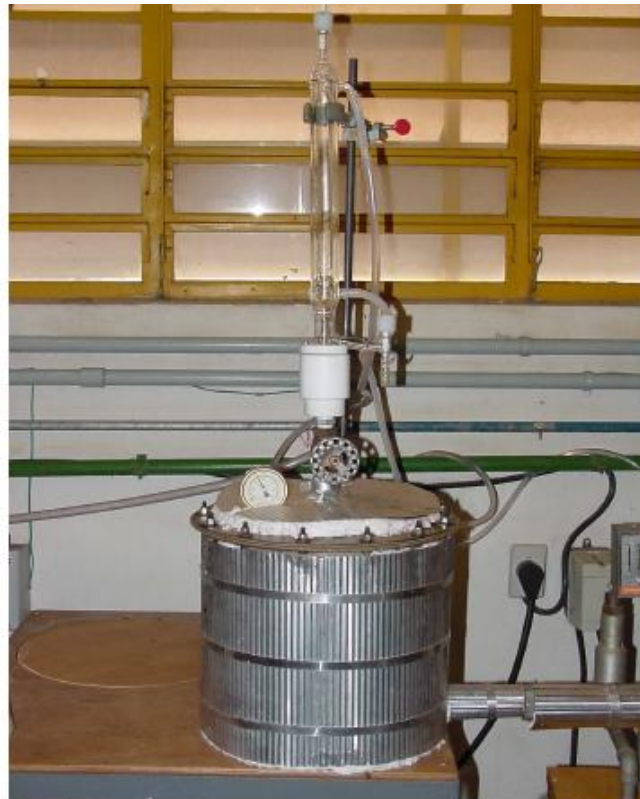


Figura 9: Câmara de extração
Fonte: Tavares (2007)



Figura 10: Tampa com manômetro e válvula
Fonte: Tavares (2007)

A Figura 11 apresenta a válvula para a retirada do vapor condensado.



Figura 11: Válvula para a retirada do vapor condensado
Fonte: Tavares (2007)

E para finalizar com a ilustração deste processo, na Figura 12 está o reservatório onde é coletado o óleo juntamente está a válvula.



Figura 12: Reservatório do óleo e válvula
Fonte: Tavares (2007)

4.5 EXTRAÇÃO POR PRENSAGEM A FRIO

A extração por prensagem a frio é um método utilizado pelas indústrias de suco de laranja, como uma forma de aproveitar as cascas das frutas. Ele consiste em espremer as frutas inteiras, em uma prensa hidráulica, à temperatura ambiente, e em seguida, por centrifugação, separar o óleo essencial do suco. (WOLFFENBÜTTEL, 2010). Este método indicado para a extração de óleos cítricos, laranja, limão e bergamota, podendo ser usado também para extrair óleo de amêndoas, castanhas e gérmen de trigo. (OLEOSESSENCIAIS, 2011).



Figura 13: Processo de prensagem a frio –suco de laranja
Fonte: Oleosessenciais (2011)

5 AGENTES SINTÉTICOS E SEMI-SINTÉTICOS USADOS EM PERFUMES

Devido ao alto custo de algumas extrações de métodos naturais, a ciência buscou alternativas em laboratórios e hoje se tem uma grande variedade de agentes sintetizados com processos mais baratos, de maneira que esses se tornam industrialmente e economicamente mais viável. Entre esses processos estão dispostos neste trabalho os principais.

5.1 PROCESSO DE CONDENSAÇÃO

Condensação, um método utilizado quando se quer reagir duas moléculas, através da eliminação de água ou etanol. Geralmente, nessas reações um composto carbonílico reage com metileno ativo (moléculas com grupos CH_2 adjacentes a grupos de caráter ácido). (SILVA, 2004)

Segundo Shreve; Brink Jr., (1997), através do processo de condensação podemos obter os seguintes constituintes sintéticos:

- Cumarina: ocorre na fava de cheiro (cumaru) e em outras 65 plantas, porém é produzida de maneira sintética, pois é economicamente mais viável. Era empregada para reforçar o gosto da vanilina, como fixador e agente reforçador de óleos essenciais e produtos de tabaco, e para mascarar os cheiros desagradáveis de produtos industriais. A Figura 14 demonstra a reação de Perkin, utilizada em métodos de obtenção da cumarina:

Reação 1:

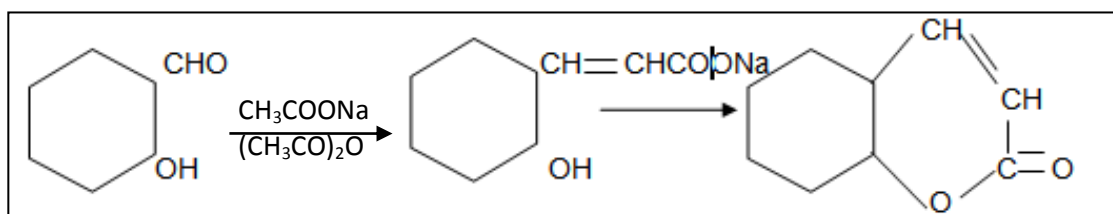


Figura 14: Reação de Perkin
Fonte: Silva, 2004

Então o aldeído salicílico, o anidrido acético e o acetato de sódio são refluxados entre 135 e 155 °C. A mistura reacional é resfriada e lavada. A cumarina é recuperada por extração a solvente ou por destilação.

- O óxido, ou éter de difenila é usado nas indústrias de sabão e perfume pela sua estabilidade e forte cheiro de gerânio. O óxido de difenila é obtido como subproduto da fabricação do fenol, a partir do clorobenzeno e da soda cáustica. Veja na Figura 15.

Reação 2:

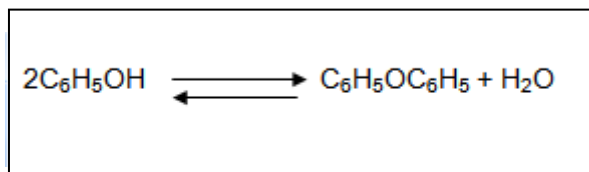


Figura 15: Reação do óxido de difenila
Fonte: Shreve; Brink Jr., 1997

•A ionona serve de base para os perfumes de violeta devido seu odor, principalmente em perfumes finos. Anualmente, cerca de 227.000 kg são produzidas. Em virtude do elevado preço do óleo natural de violeta, este foi um dos primeiros óleos essenciais sintetizados, embora tenha sido descoberto, posteriormente, em certas plantas pouco conhecidas. As propriedades olfatórias da ionona são devidas à presença da α - ionona e β – ionona. Sua fabricação envolve duas etapas: primeiro, prepara-se a pseudo-ionona pela condensação do citral obtido a partir do óleo do capim limão. Esta condensação é seguida pelo fechamento ácido do anel: a ionona comercial é purificada, então, por destilação. A condensação do citral com cetonas é bastante conhecida e esses derivados são comercializados como produtos finos. Veja na Figura 16 alguns derivados dessa condensação. Entre eles está a pseudo ionona que já visto é utilizada como fragrâncias em indústrias de perfumes. (CRAVEIRO; QUEIROZ, 1992).

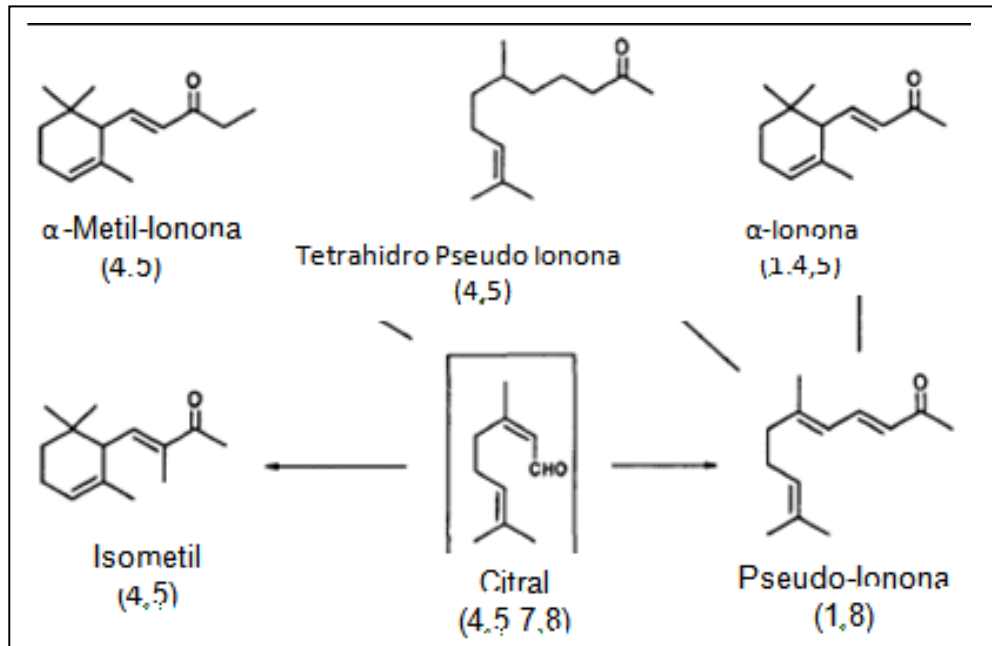


Figura 16: Derivados do citral a partir da condensação do capim-limão
 Fonte: Silva, 2004 – adaptada pelo autor

5.2 PROCESSO DE ESTERIFICAÇÃO

Os ácidos carboxílicos reagem com os alcoóis e formam ésteres por uma reação conhecida como esterificação. Essas reações ocorrem com o auxílio de um catalisador ácido, para que atinjam seu ponto de equilíbrio mais rapidamente e para que aumente sua eficiência na formação de ésteres. (SOLOMONS, 1996, p.111).

Segundo Shreve; Brink Jr., 1997, nas indústrias de perfumes e de sabores, são importantes dois ésteres do ácido salicílico. Usam-se anualmente cerca de 159.000 Kg de salicilato de amila em diversos perfumes, graças à sua permanente qualidade e ao seu baixo preço. Cerca de 1,8 milhão de quilogramas de salicilato de metila (óleo sintético de gautéria) são consumidos anualmente como ingrediente sávido. Estes ésteres são preparados da seguinte forma: O dióxido de carbono e o fenato de sódio reagem sob pressão para dar o sal do ácido fenilcarbônico. Este sal é isomerizado a salicilato de sódio pelo aquecimento entre 120° -140° C. Os ésteres são feitos a partir do ácido e do álcool apropriado.

O acetato de benzila (C₆H₅OCOCH₃) é outro éster amplamente usado em virtude de seu baixo custo e cheiro floral. É preparado pela esterificação do álcool benzílico, mediante o aquecimento com anidrido acético em excesso, ou com ácido acético e ácidos minerais. O produto é purificado pelo tratamento com o ácido bórico e destilado, ficando com uma pureza acima de 98%. (SHREVE; BRINK JR., 1997).

5.3 HIDROGENAÇÃO

É um método de conversão de ligações duplas carbono-carbono em ligações simples carbono-carbono. Variando-se o catalisador podemos hidrogenar seletivamente uma dupla ligação, mas somente do carbono-carbono e não ligações do tipo carbono-oxigênio e carbono-hidrogênio. Assim, pode-se transformar um composto insaturado opticamente inativo em um produto de reatividade óptica ativa. (SILVA, 2004).

É um método clássico e amplamente utilizado. O catalisador é um metal finamente dividido, geralmente de platina, paládio ou níquel. Esta reação ocorre rápido e suavemente e, após concluída é separado o catalisador (que é insolúvel) por uma simples filtração. (SILVA, 2004).

Veja na Figura 17 o esquema ilustrativo do método.

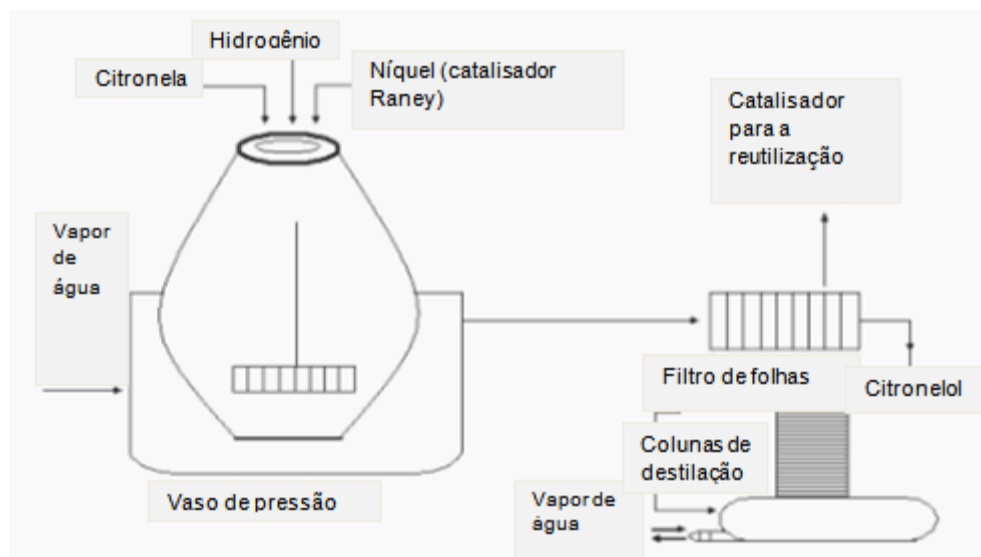


Figura 17: Hidrogenação sob pressão de 14 atm para converter o citronelal a citronelol.
Fonte: Silva (2004)

5.4 PROCESSO DE NITRAÇÃO

Ocorre quando átomos de hidrogênio são substituídos por radicais nitros (NO_2) com ácido nítrico concentrado, em presença de ácido sulfúrico concentrado. A função do ácido sulfúrico é de fornecer um meio fortemente ácido e converter o

ácido nítrico no íon nitrônio altamente reativo, que é agente nitrante real. (SILVA, 2004).

Atualmente, a nitração é uma das reações de substituição direta mais amplamente aplicada devido a vários fatores, como por exemplo, a facilidade de separação dos produtos nitrados do meio ácido onde são preparados. Também é um processo importante em virtude do amplo leque de possibilidades na utilização prática de nitros compostos, tanto como intermediário ou produto final. Alguns nitros compostos são usados na indústria de perfumaria e também atuam como solventes. (BARCZA, 2011).

As nitrações são geralmente realizadas em temperaturas relativamente baixas, para não haver perda do material em virtude da ação oxidante do ácido nítrico. (SILVA, 2004).

Segundo Shreve; Brink Jr., (1997) os almíscares artificiais compreendem diversos produtos que não são idênticos ao almíscar natural, cujo cheiro é devido a compostos macrocíclicos. Os almíscares nitrados são substitutos econômicos para este fixador natural, bastante caro, e fabricam-se anualmente mais de 200.000 lb (91.000 Kg) apenas do almíscar xileno. Veja nas Figuras 18 e 19 as reações presentes na fabricação de três almíscares de importância industrial:

Almíscar ambreta

Reação 3:

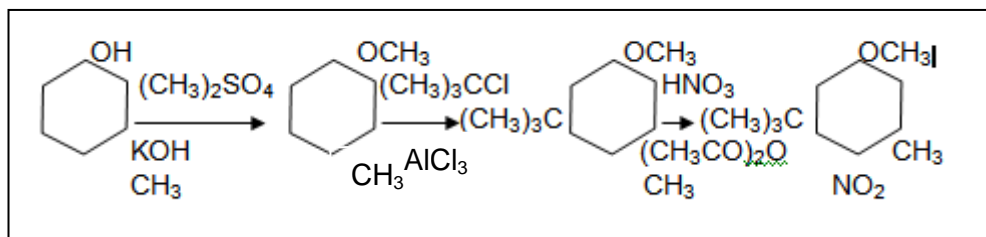


Figura 18: Almíscar Ambreta
Fonte: Shreve; Brink Jr., (1997)

Almíscar xileno e almíscar cetona

Reação 4:

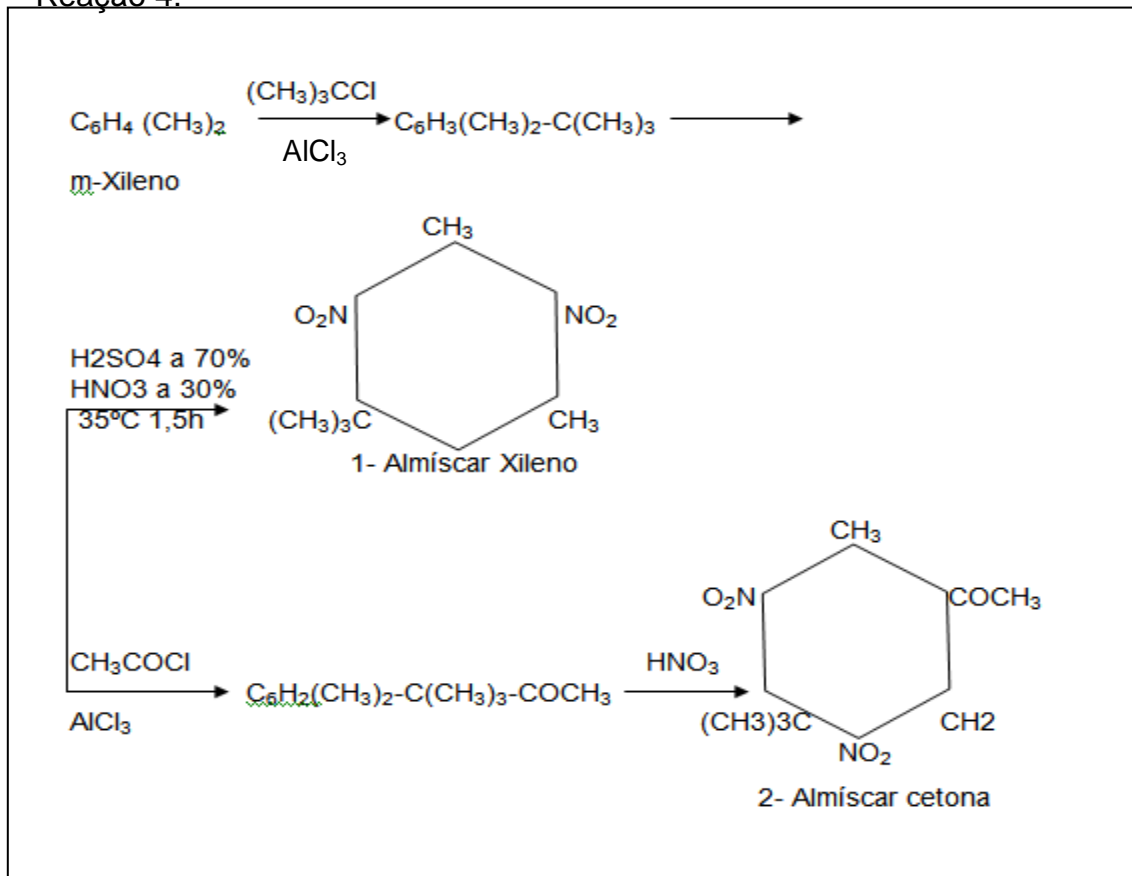


Figura 19: Reação do almíscar xileno e cetona
 Fonte: Shreve; Brink Jr., (1997)

5.5 PROCESSOS DE OXIDAÇÃO

As reações de oxidação são aquelas onde átomos de hidrogênio são eliminados na forma de água. A oxidação mais fácil é a do radical lateral e da-se com a ruptura da cadeia (se este radical tiver mais de um átomo de carbono). (Silva, 2004).

É muito difícil oxidar o anel benzênico; isto só ocorre em condições muito enérgicas, devido ao fenômeno da ressonância. (TITO; CANTO, 1998).

De acordo com Shreve; Brink Jr., (1997) a vanilina é um dos agentes sápidos mais amplamente utilizados, sendo fabricado mais de 680.000 kg anualmente. Na sua fabricação, adotam-se diversos processos. Entre eles observe na Figura 20 a reação a partir do eugenol do óleo de cravo-da-índia, por intermédio do isoeugenol, seguido pela oxidação da vanilina, usando-se o nitrobenzeno como agente oxidante:

Reação 5:

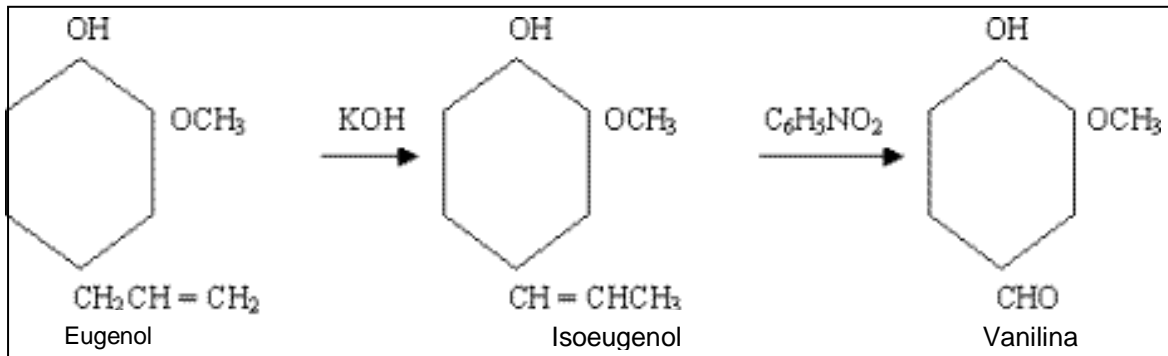


Figura 20: Reação da vanilina a partir do eugenol.
Fonte: Shreve; Brink Jr., (1997)

Ainda Shreve; Brink Jr., (1997) expõe que o benzaldeído é usado como agente sávido, como ingrediente, em produtos farmacêuticos, e é um intermediário em sínteses químicas. Comercialmente, é produzido por diversos métodos e em dois graus, o técnico e o refinado. O grau técnico é usado largamente, como intermediário, na síntese de outras substâncias químicas, como o benzoato e benzila, o aldeído cinâmico e os corantes. A maior parte do aldeído de grau técnico é feita pela oxidação direta do tolueno em fase vapor, embora uma parte seja feita pela cloração do tolueno a cloreto de benzal, seguida pela hidrólise alcalina ou ácida. Para uso como perfume ou condimento é indispensável que seja livre de cloro; neste caso, é produzido economicamente pela oxidação direta do tolueno em fase vapor. Algumas vezes, esta oxidação é realizada em fase líquida como mostra as Figuras 21 e 22 às seguintes reações:

Fase vapor

Reação 6:

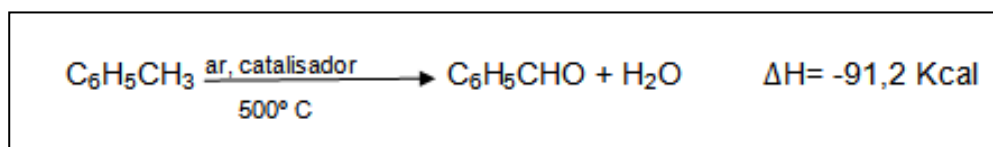


Figura 21: Reação da fase a vapor da oxidação do tolueno
Fonte: Shreve; Brink Jr., (1997)

Anuncia-se que uma mistura catalisadora de 93% de óxido de urânio e 7% de óxido de molibdênio conduz a rendimentos relativamente elevados.

Fase Líquida

Reação 7:

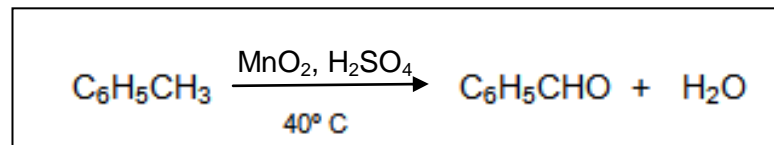


Figura 22: Reação da fase líquida da oxidação do tolueno
 Fonte: Shreve; Brink Jr., (1997)

5.6 HEADSPACE

O método que se baseia em absorver alguns microgramas de moléculas responsáveis pela produção de odores, seja de uma flor, folhas, cascas ou até mesmo de cenários olfativos como cheiros de uma floresta, consegue capturá-los e sintetizá-los, é chamado de *Headspace*. Criado pelo francês Ivo Flament e aperfeiçoado pelo suíço Roman Kaiser, o material coletado passa por diversas leituras químicas através de técnicas como cromatografia gasosa, espectrometria de massas e outros, que identificam as moléculas responsáveis por criar aquela identidade olfativa. (JUTTEL, 2007; BEHAN, 1996 *apud* BARROS 2007).

Quando as flores são tratadas usando técnicas tradicionais de extração, as substâncias obtidas são diferentes da fragrância original, isto é, distante do cheiro da flor viva. Quando os métodos do *headspace* são usados, as moléculas odoríferas são desprendidas da flor cortada e são transportadas por uma corrente de gás, antes mesmo de serem concentradas em um absorvente apropriado, tal como o carbono ativo ou um polímero orgânico. Em seguida são feitas análises no aparelho cromatográfico. (VUILLEUMIER; SAUVEGRAIN, 2007 *apud* BARROS, 2007).

O principal atributo do *headspace* é a possibilidade da determinação de componentes voláteis da amostra a ser estudada de forma direta, ou seja, sem muitas etapas de reação. Além disso, o *headspace* torna-se importante e muito eficiente, pois possibilita a introdução da amostra sem pré-tratamento no cromatógrafo a gás. Além de sintetisar fragrâncias isolando um objeto ou ambiente por vidrarias especiais no qual, todo o ar contido dentro da vidraria é bombeado e adsorvido (adsorção é a adesão de moléculas de um fluido para uma superfície sólida) por um polímero de alta adsorção, geralmente um tipo de resina orgânica.

Uma vez capturadas pelo polímero, as substâncias aromáticas são levadas a um equipamento chamado cromatógrafo gasoso, o qual há várias colunas capilares que reagem de acordo com a afinidade ao tipo de substância ali introduzida. Aos poucos, a mistura é separada em fragrâncias individuais que são depois identificadas pelo espectrômetro de massa como mostra a Figura 23. (JUTTEL, 2007).



Figura 23: Cromatógrafo gasoso com espectrômetro de massa
Fonte: Shimadzu do Brasil (2009)

6 CONCLUSÃO

O perfume, historicamente, é um elemento muito significativo na sociedade, uma vez que a fragrância pode revelar quem você é. Acredita-se que vai além de uma simples escolha, se torna a marca registrada de uma pessoa. O olfato é o sentido que se desenvolve com grande facilidade. O bebê reconhece sua mãe pelo cheiro, então se exala a todo o momento a essência. Portanto, é interessante conhecer de onde vem e como são extraídos os óleos essenciais, componente fundamental para compor um perfume, seja ele preferido ou não. Métodos, processos, controle de qualidade, custeio, tecnologia, todos esses fatores estão envolvidos nesse fantástico mundo das fragrâncias. O mercado mundial fatura muito com a venda desses produtos, elevando assim, a sua produção e valorização pelos empresários. Quimicamente falando, é uma área encantadora, a qual permitiu a ciência criar, sintetizar aromas, antes obtidos apenas de forma natural. Mergulhe nesse mar de perfumes e descubra sua verdadeira essência.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. Setores da Indústria Química Orgânica. Rio de Janeiro: E-papers, 2007. 242p.

BARBOSA, L. C. A. Introdução a Química Orgânica. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 311p.

BARCZA, M. V. Nitração. Lorena: Escola de Engenharia de Lorena, 2011. Disponível em: <<http://www.dequi.eel.usp.br/~barcza/Nitracao.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2011.

BARROS, A.L.N. **Análise de perfumes**. São Paulo: FMU, 2007. Disponível em: <<http://arquivo.fmu.br/prodisc/farmacia/alnb.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.

CARVALHO, G. A. Os Perfumes e suas abordagens dentro da química orgânica. Belo Horizonte: Universidade de Minas Gerais, 2002. Disponível em: <<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2007/10/monografia-glenda.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2011.

CRAVEIRO, A. A.; QUEIROZ, D. C. Óleos Essenciais e Química fina. Química Nova, 1992. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1993/vol16n3/v16_n3_%20%289%29.pdf>. Acesso em: 08 set. 2011.

DIAS, S. M; SILVA, R. R. Perfumes uma química inesquecível. Química nova na escola, 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 10 nov 2011.

JUTTEL, P. L. A divina química das fragrâncias. Comciencia, 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=28&id=331>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

MENDONÇA, G. C. R. Perfumes. Itajaí: UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ,

2008. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyziIAJ/perfumes>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS. Oleosessenciais, c2011. Disponível em: <http://oleosessenciais.org/category/producao/metodos_de_extracao/>. Acesso em: 19 nov. 2011.

MÉTODOS DE EXTRAÇÃO POR SOLVENTES VOLÁTEIS. Aromalandia, c2011. Disponível em: <<http://www.aromalandia.com.br/extracao.html>>. Acesso em: 18 out. 2011.

NEVES, J. S. **Aromaterapia: um tema para o estudo de Química**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/1728/1/2011_JulieteSilvaNeves.pdf>. Acesso em: 08 out. 2011.

SHREVE, R. N., BRINK JR. J. A. **Indústria de processos químicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan S.A. 1997.

SILVA, R. B. A Fabricação de Perfumes. Amigo nerd, 2004. Disponível em: <<http://amigonerd.net/trabalho/20560-a-fabricacao-de-perfumes>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

SOLOMONS, T.W.G. Química Orgânica 2. Rio de Janeiro: LTC, 1996. 554p.

TAVARES, J. A. Projeto, construção, testes, operação de um extrator de óleos vegetais. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007. Disponível em: <http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/10/TDE-2007-11-13T072426Z-1589/Publico/1539.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2011.

TITO, F. M.; CANTO, E. L. Química na Abordagem do Cotidiano. São Paulo: Moderna, 1998. 644p.

WILLIAM L. M; SLOWINSKI, E. J; STANITSKI, C. L. Princípios de Química – Editora Guanabara Koogan S.A. – 1 volume p. 293.

WOFFENBUTTEL, A. N Base da química dos óleos essenciais e aromaterapia: abordagem e técnica e científica. São Paulo: Roca, 2010.