



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

JOSÉ EDUARDO CÂNDIDO

**EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E CRIAÇÃO DE PERFUME
AMADEIRADO**

Assis
2015

JOSÉ EDUARDO CÂNDIDO

EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E CRIAÇÃO DE PERFUME
AMADEIRADO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação.

Orientador: Prof^a Dra. Silvia Maria Batista de Souza
Área de Concentração: Química

Assis
2015

FICHA CATALOGRAFICA

CANDIDO, Eduardo José.

Extração de óleos essenciais e criação de perfume amadeirado / José Eduardo Cândido – Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis 2015.

44p.

Orientadora: Silvia Maria Batista de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. Óleo Essencial 2. Perfume

CCD: 660
Biblioteca FEMA

JOSÉ EDUARDO CÂNDIDO

EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E CRIAÇÃO DE PERFUME
AMADEIRADO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Municipal
de Ensino Superior de Assis, como
requisito do Curso de Graduação,
analisado pela seguinte comissão
examinadora:

Orientador: Prof^a Dra. Silvia Maria Batista de Souza

Analisador: Dra. Mary Leiva de Faria

Assis
2015

DEDICATORIA

Dedico este trabalho a Deus, que sempre me abençoou, aos meus pais, em especial minha mãe que hoje está ausente e sempre teve o sonho de ter um filho formado, aos familiares e amigos que sempre me apoiaram e me incentivaram, para que eu nunca desistisse dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por mais esta etapa concluída e por ter me dado forças para não desistir.

À minha orientadora Silvia Maria, pelo constante estímulo transmitido durante a elaboração deste trabalho.

A professora Mary Leiva pela colaboração na prática do trabalho, como banca examinadora e pelas correções contribuindo para o enriquecimento deste trabalho.

A professora Elaine por todo apoio incentivo e amizade ao decorrer do curso.

A todos os amigos de classe, em especial Fabiana, Adriana Aparecida e Ludmila pela colaboração, apoio e incentivo.

Aos meus pais, Aparecido Benedito Cândido e Maria Jose Ferreira Cândido (*in memoriam*) ao qual batizei o perfume de Majour em sua homenagem, por toda dedicação e empenho, servindo de exemplo para minha formação pessoal e profissional, sempre buscando o melhor para mim. A minha irmã Vânia Ap. Cândido, por todo apoio e por dividir comigo a família que Deus nos proporcionou.

As empresas Bioessencia e Phytoterapica por fornecerem as amostras de óleos essenciais usados na prática, os quais foram essenciais para a produção do produto final, o perfume.

Aos meus amigos Daiane Martins, Naira Maria, Dayse, Paulo Ricardo e Diego Stoppa, por todo apoio e entretenimento colaborando para que eu me distraísse e relaxasse nos piores momentos.

E ao meu diretor espiritual Pe. Altair por toda direção espiritual ao decorrer dos anos finais de faculdade.

Eu sei que não sou nada e que talvez nunca tenha tudo. À parte isso, eu tenho em mim todos os sonhos do mundo.

Fernando Pessoa.

RESUMO

Os óleos essenciais são substâncias lipossolúveis, voláteis, que integram o metabolismo secundário das plantas. São produzidos por estruturas especializadas, tais como pelos glandulares, canais oleíferos, células parenquimáticas diferenciando-se em algumas por bolsões, que podem estar por toda parte da planta, ou em lugares específicos. Devido às dificuldades de obtenção, custo elevado à busca de novas essências conduziu a química aos laboratórios onde são criados produtos sintéticos que tem substituído paulatinamente os aromas naturais. O perfume é tão antigo quanto o homem, e sua múltipla utilização quase sempre acompanharam o desenvolvimento das civilizações. As fragrâncias foram obtidas, durante muito tempo, exclusivamente a partir de óleos essenciais de flores, plantas, raízes e alguns animais. Esses óleos eram designados por óleos essenciais porque tinham essências, isto é, aquilo que confere à planta o odor característico. Os óleos essenciais podem ser extraídos em quantidade suficiente para serem utilizados em sínteses químicas ou como novos materiais, para uso científico ou comercial. O objetivo deste trabalho é a criação de um perfume amadeirado, extraindo óleos essenciais da Bergamota, Pimenta Preta e Cedro. Para a extração dos óleos essenciais foi escolhido métodos de hidrodestilação. Foi observado após a hidrodestilação, que os rendimentos dos óleos essenciais são baixos e não rentáveis. É preciso uma grande quantidade de matéria prima para que se obtenha um resultado quantitativo relevante. Devido a isso foi preciso obter óleos essenciais comerciais para produzir o perfume. Após o procedimento a misturas dos componentes do perfume ele passou pelo processo de maceração, para que o aroma ficasse mais suave e foi feita uma filtragem para retirar uma fina camada de óleo submersa no produto final. Pode-se obter o perfume com um poder de fixação de aproximadamente 8 horas, visto que em sua composição a maioria das notas tem um baixo teor de volatilidade. O perfume foi batizado com o nome de Majour.

Palavra chave: Óleo Essencial; Perfume; Bergamota; Pimenta Preta; Cedro.

ABSTRACT

Essential oils are volatile, fat-soluble substances that are part of the secondary metabolism of plants. Are produced by specialized structures, such as by oleíferos channels, glandular parenchyma cells differentiating in some for pockets, which can be all over the plant, or in specific places. Due to difficulties in obtaining, high cost to search for new scents led to laboratories where chemicals are created synthetic products that have gradually replaced the natural flavours. The scent is as old as the man, and his multiple use almost always accompanied the development of civilisations. The fragrances were obtained for a long time, exclusively from essential oils of flowers, plants, roots and some animals. These were designated by oils essential oils because they have scents, this is what gives the plant the characteristic odor. Essential oils can be extracted in sufficient quantity to be used in chemical summaries or as new materials, for scientific or commercial use. The aim of this work is the creation of a woody scent, extracting essential oils of Bergamot, black pepper and cedar. For extraction of essential oils was chosen hidrodestilação methods. Was observed after hidrodestilação, that the incomes of essential oils are low and not profitable. It takes a large amount of raw material to produce an outcome relevant quantitative. Because of this it was necessary to obtain essential oils to produce the scent. After the procedure the mixtures of the components of the perfume he went through the process of maceration, so that the scent stay softer and a filter to remove a thin layer of sunken oil in the final product. You can get the scent with a clamping power of approximately 8:00, since in its composition most of the notes have a low volatility. The perfume was baptized with the name of Majour.

Key words: essential oil; Perfume; Bergamot; Black Pepper; Cedar.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Grupos de volatilidade das essências	16
Figura 2	Pirâmide Olfativa das notas	17
Figura 3	Fixadores animais usados antes do surgimento dos sintéticos	18
Figura 4	Fixadores sintéticos atuais	19
Figura 5	Bergamota	22
Figura 6	Princípio ativo da Bergamota	23
Figura 7	Pimenta Preta	23
Figura 8	Princípio ativo da Pimenta Preta	24
Figura 9	Cedro	24
Figura 10	Princípio ativo do Cedro	25
Figura 11	Estrutura dos Terpenos	27
Figura 12	Extração por Prensagem a Frio	29
Figura 13	Processo de Enfloração	30
Figura 14	Processo de Hidrodestilação	30
Figura 15	Processo de Extração por Arraste a Vapor	32
Figura 16	Processo de Hidrodestilação utilizado no trabalho	36
Figura 17	Processo de Rotoevaporação	37

SUMARIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	PERFUME	14
3.	OLEOS ESSENCIAIS	20
3.1.	OLEOS ESSENCIAIS ABORDADOS NO TRABALHO	22
3.1.1.	Bergamota	22
3.1.2.	Pimenta Preta	23
3.1.3.	Cedro	24
4.	TERPENOS	26
5.	OBTENÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS	28
5.1.	PRENSAGEM A FRIO	28
5.2.	ENFLORAGEM	29
5.3.	HIDRODESTILAÇÃO	30
5.4.	DESTILAÇÃO POR ARRASTE A VAPOR	31
6.	PRODUÇÃO DE PERFUME: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO	33
6.1.	REAGENTES	33
6.2.	VIDRARIAS	34
6.3.	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	34
7.	MATERAIS E MÉTODOS	35
7.1.	MATERIAIS	35
7.2.	PROCEDIMENTO DE HIDRODESTILAÇÃO	36
7.3.	PROCEDIME DE PROCUÇÃO DE PERFUME AMADEIRADO	37
8.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
9.	CONCLUSÃO	40
	REFERENCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

Alguns cheiros nos provocam fascínio e atração. Outros nos trazem recordações agradáveis, até mesmo de momentos de nossa infância. Aromas podem causar sensações de bem estar ou nos dar a impressão de estarmos mais atraentes (REZENDE, 2011).

Não se sabe ao certo quando surgiu o conceito de perfume, cuja palavra deriva do latim *per fumum* ou *pro fumum*, que significa ‘através da fumaça’. Mas a história da perfumaria parece ter se iniciado antes das civilizações mesopotâmicas, consideradas o berço da humanidade e nas quais foram descobertos os primeiros recipientes para acondicionamento de incensos, a versão inicial dos perfumes. A história da antiguidade revela que os materiais relacionados à perfumaria serviam a fins religiosos bem como citado na Bíblia onde ressaltam o Menino Jesus tendo recebido ao nascer incenso, mirra; como ao embelezamento, além de serem empregados para tratamento de saúde (REZENDE, 2011).

Os primeiros perfumistas eram na verdade, alquimistas que, em suas experiências para encontrar o “elixir da eterna juventude”, acabaram por descobrir e desenvolver o processo de destilação e o álcool usado na extração de óleos essenciais. Com as cruzadas e expedições marítimas as madeiras preciosas do Oriente chegaram a Europa, permitindo o início das composições de essências simples. No início do século XIX a indústria de perfumaria marcou um grande avanço devido a estudos químicos na composição dos óleos essenciais, sendo a França reconhecida como o berço da perfumaria (PHYTO, 2002).

A fabricação de perfumes, água de colônia e águas de toalete é conhecida como indústria de perfumaria. O perfume pode ser definido como qualquer mistura de substâncias odorantes agradáveis, incorporada num veículo apropriado. Os constituintes dos perfumes são de três tipos: o veículo ou solvente, o fixador e os elementos odoríferos. O veículo dependera da solubilidade dos óleos empregados, sendo comumente o álcool etílico super-refinado. Já os fixadores são substâncias de baixo grau de volatilidade que são responsáveis por retardar e uniformizar a velocidade de evaporação dos componentes odoríferos (SHEVERE, 1980).

A composição odorífera dos perfumes tem em sua composição uma combinação de fragrâncias distribuídas segundo o que os perfumistas denominam notas de um

perfume. Um bom perfume possui três notas: nota de cabeça, nota de corpo e nota de fundo (CARVALHO, 2002).

Atualmente grandes empresas legítimas brasileiras, a Natura e O Boticário, investem e produzem cada vez mais lançamentos desse setor, inclusive aproveitando sustentavelmente a riqueza e variedade da flora brasileira (ASHCAR, 2001).

A opção pela extração dos óleos essenciais foi escolhida para evidenciar alguns tipos de extrações e utilizar um dos métodos, no caso a hidrodestilação, para abordar de forma prática como são realizadas e seus rendimentos. Já a opção pela criação de perfume amadeirado foi uma das alternativas escolhidas para aplicação dos óleos essenciais, que juntos, caracterizam um perfume amadeirado.

O objetivo deste trabalho é extrair os óleos essenciais da bergamota, pimenta preta e cedro, e utilizá-los na criação do perfume amadeirado.

2. PERFUME

O perfume é tão antigo quanto o homem, e sua múltipla utilização quase sempre acompanhou o desenvolvimento das civilizações (RORIZ, 2014).

Os primeiros contatos de que se tem conhecimento do homem com o perfume foi com a fumaça originária da queima de madeiras, tanto pela própria intenção do homem ou involuntariamente quando estas eram atingidas por raios. Sua diversificada utilização quase sempre acompanhou o desenvolvimento das civilizações, já que seu nome remete à sua origem inicial, que foi o insumo inicial das primeiras fragrâncias (JUTTEL, 2007).

Na tabela 1 é apresentado um retrospecto da aplicação das fragrâncias desde a pré-história até o século XX. Pode-se verificar que da pré-história até os povos da Grécia antiga os óleos essenciais eram utilizadas para fins religiosos ou medicinais. Povos islâmicos produziram os primeiros perfumes a partir de misturas de óleos essenciais e até os dias atuais a indústria de perfumaria tem evoluído gerando um mercado altamente competitivo (REZENDE, 2011).

Pré Historia	Homens das cavernas melhoravam o gosto dos alimentos queimando madeiras e resinas.
Egito Antigo	Para ritos religiosos os egípcios honravam seus deuses “esfumaçando” os ambientes e produzindo óleos perfumados.
Grécia Antiga	Os gregos usavam perfumes que tivesse características medicinais, essas novas fragrâncias eram trazidas através de expedições.
Império Islâmico	Contribuiu fundamentalmente para a evolução da perfumaria com a invenção do alambique onde começaram as destilações de matérias primas.
Século XII	Os cristãos usavam fragrâncias para higiene pessoal e para prevenir doenças.
Século XVI	Surgimento da fusão de duas profissões: a de curtir o couro e a de perfumista, criando a moda das luvas perfumadas usadas pelos nobres da corte.
Idade Media	O perfume começou a ser muito usado em ambientes de banhos públicos.
Séculos XVII	Auge de fragrâncias “animálicas”, como Civete e Musk.
Renascimento	O auge da moda gira em torno das Fragrâncias doces, florais e frutais.
Século XVIII	Cristãos passam a perfumar as cinzas na Quarta Feira de Cinzas. Perfumes começaram a serem conhecidos por sua sedução e sexualidade, surgem novas fragrâncias e frascos diversificados.
Século XIX	França se torna capital mundial da perfumaria através da cidade de Grasse. Os aromas encontrados na natureza são reproduzidos artificialmente através da química, marcando o surgimento das matérias-primas sintéticas.
Século XX	O perfume torna se acessível a todos nos dias de hoje, deixando de ser privilégio apenas dos afortunados.

Tabela 1 – Cronologia histórica dos perfumes (RORIZ,2014).

As fragrâncias foram obtidas, durante muito tempo, exclusivamente a partir de óleos essenciais de flores, plantas, raízes e alguns animais. Esses óleos eram designados por óleos essenciais porque tinham essências, isto é, aquilo que confere à planta o odor característico (DIAS, 1996).

A partir da obtenção de um óleo essencial, a análise química permite conhecer qualitativamente e quantitativamente os componentes presentes. É possível, a partir de técnicas de análise químicas, identificar todos os componentes de um óleo mesmo quando estes se encontram em mínimas quantidades. Existem casos de óleos essenciais que podem ter mais de trinta componentes (DIAS, 1996).

Os perfumes têm em sua composição uma combinação de fragrâncias distribuídas segundo o que os perfumistas denominam notas de um perfume. É constituído de veículo, fixadores e componentes odoríferos. Um bom perfume possui três notas: nota de cabeça, nota de corpo e nota de fundo (figura 1) (CARVALHO, 2002).

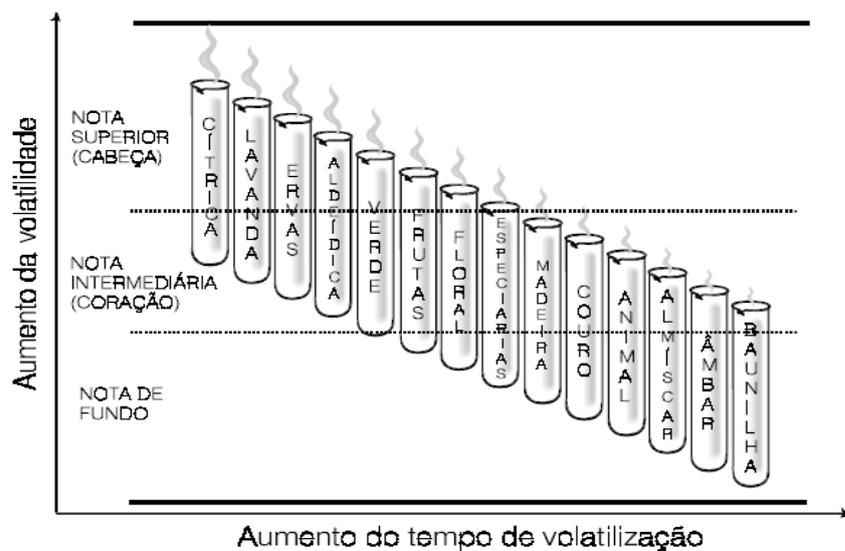


Figura 1 – grupos de volatilidade das essências (Dias, 1996, p.4).

A nota de cabeça é primeira impressão olfativa que o nariz recebe quando se usa o perfume, devido à grande volatilidade, é composta de elementos leves e refrescantes. A nota de corpo é como uma apresentação, sendo o que caracteriza o perfume. E a nota de fundo, também chamada de fixação, tem a tarefa de prolongar o ciclo de vida do perfume, conservando a reconhecível característica básica do perfume em cada estágio. A integração das três fases é indispensável, pois assim ocorre um equilíbrio harmonioso (PHYTO, 2002). A baixo (figura 2) uma representação das notas e sua duração:



Figura 2 - Pirâmide Olfativa das notas (PAGET, 2007, p.91).

Veículo ou diluentes são empregados para dar ao preparado uma concentração adequada, isto significa tornar o perfume semelhante ao das flores assumindo a concentração certa. Resumindo, serve para "amansar" o preparado para que ele não fique forte. Os diluentes mais comuns são o álcool de cereais e água destilada e/ou aromatizada (CHARLANTI, 2014). O veículo mais usado é o álcool etílico 190 (super-refinado). Este solvente de natureza volátil protege o perfume dissolvido e é inerte aos outros componentes, e ainda não irritante a pele humana. O odor do álcool é desodorizado com a adição de fixadores (SHEVERE, 1980).

Fixadores são substâncias com menor volatilidade que as substâncias odoríferas, capazes de retardar o tempo de evaporação dos outros componentes do perfume. São de origem animal (figura 3) (SHEVERE, 1980).



Figura 3 – Fixadores animais usados antes do surgimento dos sintéticos (JALOWITZKI, 2012, p.4).

Na figura 4 são apresentadas as estruturas moleculares de alguns fixadores sintéticos.

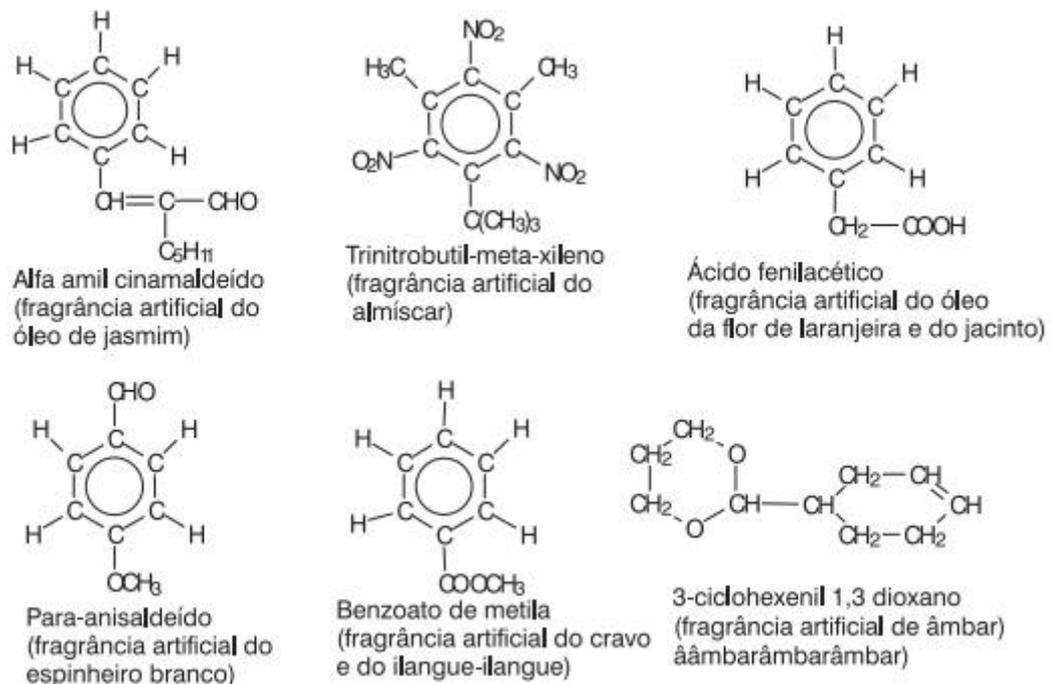


Figura 4 – Fixadores sintéticos atuais (JALOWITZKI, 2012, p.2).

Os agentes fixativos, na perfumaria, são componentes que, por terem normalmente uma composição molecular de mais alto peso molecular, demoram mais a evaporar. Muitas vezes, as moléculas deste composto acabam se ligando a outras moléculas de fragrância. Assim, quando adicionados a um perfume, vão ajudar a ancorar outras notas olfativas, e conseqüentemente, manter o aroma daquele perfume por mais tempo (ANJOS, 2014).

3. ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais são substâncias lipossolúveis, voláteis, que integram o metabolismo secundário das plantas e ao contrario do primário, não ligam diretamente ao processo de crescimento, desenvolvimento ou reprodução. São produzidos por estruturas especializadas, tais como pelos glandulares, canais oleíferos, células parenquimáticas diferenciando se em algumas por bolsões, que podem estar por toda parte da planta, ou em lugares específicos (AZAMBUJA, 2013).

São compostos extraídos diretamente das plantas, e que são considerados a essência concentrada delas, possuem pouca ou nenhuma substância oleosa e carregam o aroma e as propriedades da planta específica. Podem ser incorporados no seu dia-a-dia, trazendo vários benefícios para sua saúde física, mental e emocional (PHYTOTERAPICA, 2013).

O clima, altitude e a composição do solo influenciam no teor dos compostos dos óleos essenciais que são compostos derivados das funções orgânicas tais como cetonas, aldeídos, álcoois, ésteres, ácidos carboxílicos e também da família dos terpenos. A substância química majoritária e a relação entre todos os compostos determinam o aroma e a aplicação (PHYTOTERAPICA, 2013).

Os óleos essenciais são compostos voláteis, mais ou menos odoríferos, insolúveis em água, porem solúveis em vários solventes imiscíveis nesta mistura, e também no álcool. São principalmente extraídos através da destilação a vapor e extração por solventes voláteis, denominados métodos de separação de substâncias (BIOESSÊNCIA, 2013).

Os óleos essenciais geralmente contêm um constituinte (cineol, ascaridol, etc) ou um grupo de constituintes análogos (alcoóis, ésteres, aldeídos, etc) que predominam e lhes caracterizam (AZAMBUJA, 2013).

Devido às dificuldades de obtenção, custo elevado e diversas espécies de animais que eram mortos para obtenção de óleos essenciais, a busca de novas essências conduziu pesquisas para o desenvolvimento de produtos sintéticos que tem substituído paulatinamente os aromas naturais. Uma grande contribuição da química sintética tem sido sem sombra de dúvidas, a possibilidade de preservação de certas

espécies de animais e vegetais que corriam o risco de extinção devido à procura desenfreada de óleos essenciais (DIAS, 1996).

Os óleos essenciais apresentam uma combinação química geralmente complexa. Podem apresentar em sua composição estruturas formadas por terpenos, sesquiterpenos, heterocíclicos, fenilpropanoides e funções químicas tais como álcool, cetona, ácido carboxílico, éster, óxido, acetato e outros (VITTI; BRITO, 2003). São formados por complexas misturas de compostos orgânicos denominadas fragrâncias. As fragrâncias são classificadas em 14 grupos organizados segundo a volatilidade de seus componentes, como mostrado na figura 1 (DIAS, 1996).

Na tabela 2 são apresentados os principais óleos essenciais consumidos no mercado mundial:

NOME	ESPÉCIE
Cânfora	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl.
Cedro China	<i>Chamaecyparis funebris</i> (Endl.) Franco
Cedro (EUA)	<i>Juniperus virginiana</i> L. e <i>J. ashei</i> Buchholz
Citronela	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt e <i>C. nardus</i> (L.) Rendle
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> L.
Cravo-da-índia	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. e L. M. Perry
Eucalipto (tipo cineol)	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill., <i>E. polybractea</i> R.T. Baker e <i>Eucalyptus</i> spp.
Eucalipto	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook
Grapefruit	<i>Citrus paradisi</i> Macfady
Hortelã-pimenta	<i>Mentha piperita</i> L.
Laranja (Brasil)	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
Lavandim	<i>Lavandula intermedia</i> Emeric ex Loisel
Lima destilada (Brasil)	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm. & Panz.) Swingle
Limão	<i>Citrus limon</i> (L.) N.L. Burm
Menta japonesa	<i>Mentha arvensis</i> L. f. <i>piperascens</i> Malinv. ex Holmes
Patchouli	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.
Sassafrás (China)	<i>Cinnamomum micranthum</i> (Hayata) Hayata
Spearmint (nativa)	<i>Mentha spicata</i> L.

Tabela 2 – Principais óleos essenciais consumidos no mercado mundial (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009, p.590).

3.1 ÓLEOS ESSENCIAIS

3.1.1. Bergamota (*Citrus Reticulata*)

A bergamota (figura 5) é colhida na Itália (Sicília e Calábria), na Costa do Marfim, na Guiné e no Brasil.



Figura 5 – Bergamota (MILAGRES, 2013, p3).

Seu óleo é obtido por prensagem a frio das cascas das frutas verdes (também pode ser obtido por arraste a vapor). É um líquido amarelo-esverdeado ou verde musgo, com odor fragrante, doce, frutuoso. Traz um frescor marcante e doce a todos os tipos de produtos perfumados e acrescenta um brilho particular às notas cítricas. Possui propriedades farmacológicas, tais como estimulante, antisséptico, antidepressivo (OZMOZ, 2013). Entre seus princípios ativos destacam-se o acetato de linalilo, linalol, o limoneno e terpenos (figura 6) (MAPRIC, 2014).

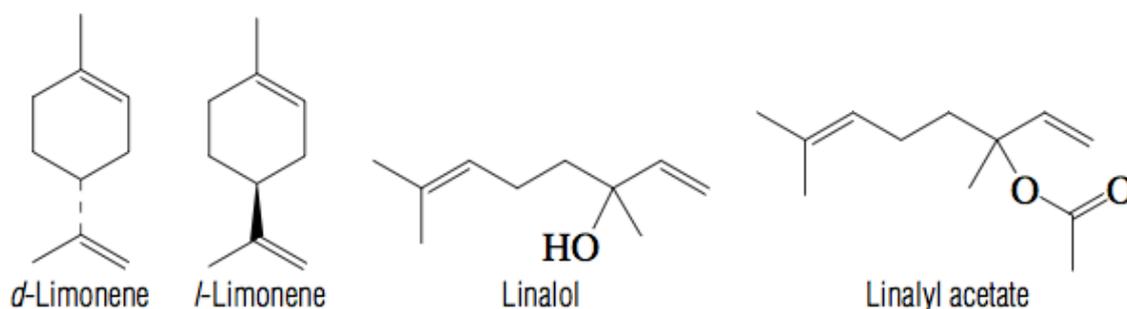


Figura 6 – Princípio Ativo Bergamota (MAPRIC, 2014, p.1).

3.1.2. Pimenta Preta (*Piper Nigrum*).

O Óleo Essencial da pimenta preta (figura 7) apresenta odor fresco, amadeirado-seco e picante.



Figura 7 – Pimenta Preta (ELMAR, 2013, p.1).

Bastante popular na Ásia, ele é extraído por arraste a vapor, em um processo que pode durar até 8 horas. Na sua composição tem se até 30% de piperina e Capsaicina apresentados na figura 8, o elemento responsável pelo aroma/sabor picante (pungência) das pimentas (AZUMBUJA, 2013).

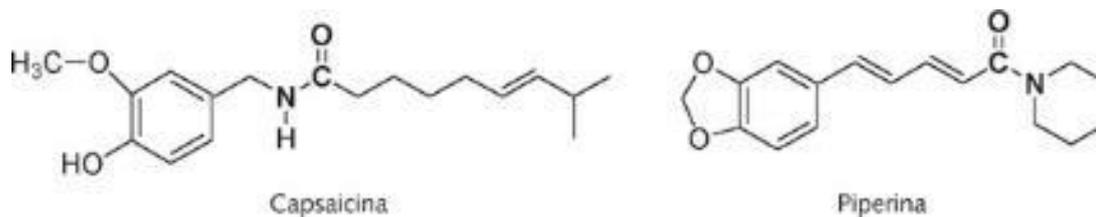


Figura 8 – Princípio Ativo da Pimenta Preta (BURRESON, 2006, p.3).

3.1.3. Cedro (Cedrela Fissilis)

A essência do cedro (*Cedrela fissilis*) era extraída e usada no Egito antigo em cosméticos e perfumes, assim como para embalsamar corpos. Os egípcios também construíram o templo de Jerusalém com a madeira do cedro (figura 9).



Figura 9 – Árvore de Cedro (ARVORESBRASIL, 2013, p.1).

A árvore pode viver até 5.000 anos. Dentre as propriedades terapêuticas do cedro pode-se citar antisséptico, adstringente, diurético, estimulante e afrodisíaco. A sua essência exala um frescor amadeirado suave. Entre seus princípios ativos destacam-se (figura 10): Cedrol, Cariofileno, Cedrenol (OZMOZ, 2013).

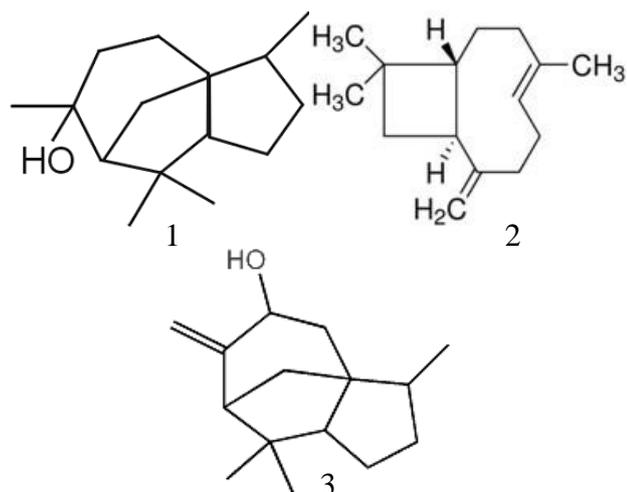


Figura 10 – Principio ativo do cedro: (1) Cedrol, (2) Caryofileno e (3) Cedrenol (AZAMBUJA, 2013, p.13).

4. TERPENOS

Terpenos (ou isoprenóides, ou terpenóides) formam uma subdivisão de classe dos prenil-lipídios (terpenos, prenilquinonas, e esteróis), representando o grupo mais antigo de produtos de pequenas moléculas sintetizado por plantas e provavelmente o grupo mais difundido de produtos naturais, encontrados em todo o reino vegetal (e em alguns microrganismos) em sementes, folhas, raízes, madeira. (BERNTHSEN, 2011).

Durante século XIX, trabalhos químicos com terebintina acabaram por levar à denominação de “terpeno” os hidrocarbonetos com a fórmula geral $C_{10}H_{16}$. Estes terpenos são encontrados em óleos essenciais das plantas e compõem a fragrância das plantas (HOLLEMAN, 2008).

Mono e sesquiterpenos são os principais componentes dos óleos essenciais, enquanto os outros terpenos são componentes de bálsamos, resinas, ceras e borrachas. Encontram-se em unidades isoprênicas dentro de estruturas de outras moléculas naturais. Assim, alcaloides indólicos, várias quinonas (vitamina K, E), vitamina A obtida a partir do B-caroteno, fenóis, álcoois (também conhecidos como terpenóis ou poliprenóis), também contém fragmentos terpênicos (BERNTHSEN, 2011).

O mais conhecido dos terpenos é o d-limoneno, de base cítrica, presente no suco e casca da laranja, extraído por destilação do óleo da laranja, sendo Brasil, México e EUA os principais produtores (figura 11) (TOPLISEK; GUSTAFSON, 1995).

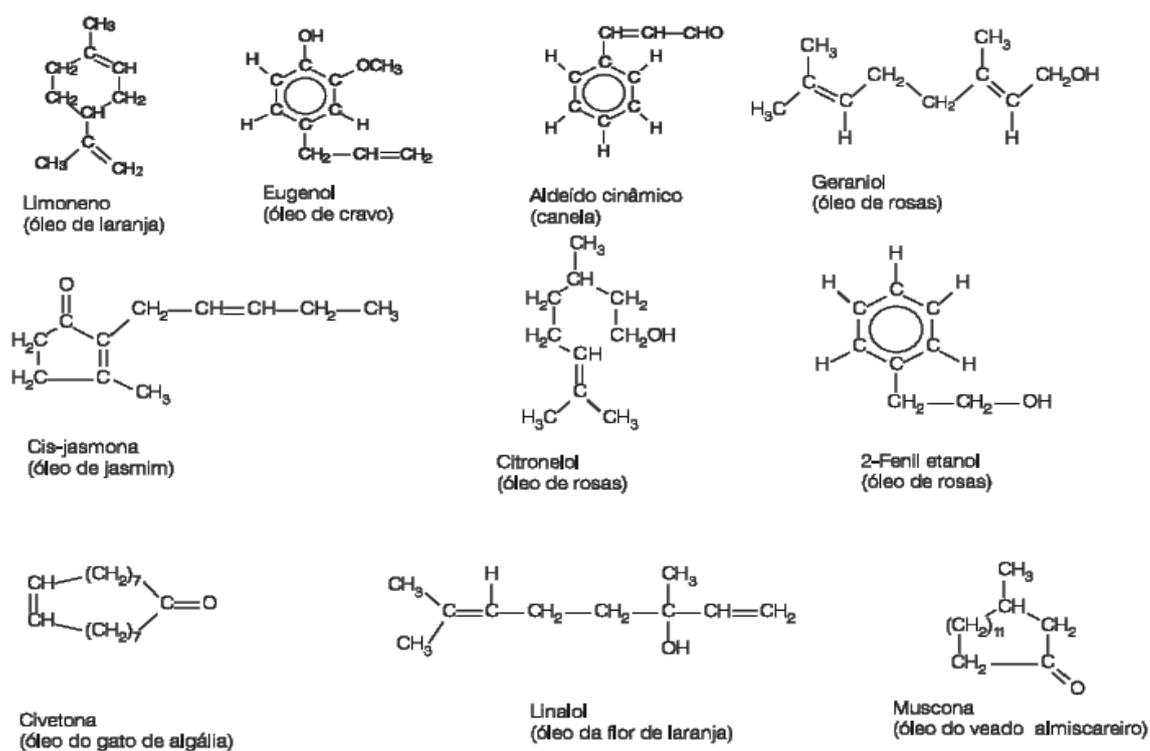


Figura 11 – Estruturas moleculares dos terpenos (TOPLISEK; GUSTAFSON, 1995, p.9).

5. OBTENÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais podem ser extraídos em quantidade suficiente para serem utilizados em sínteses químicas ou como novos materiais, para uso científico ou comercial. Utilizam-se diferentes métodos de extração para isolar óleos essenciais de plantas aromáticas, tais como a hidrodestilação, a destilação a vapor, prensagem a frio, enfleurage entre outros (SERAFINI et. al., 2002).

Independente do método de extração utilizado, o conteúdo de óleo essencial extraído é muito baixo quantitativamente, inferior a 1% em alguns casos; havendo exceções, como no caso de botões florais de cravo, onde podem ser encontrados rendimentos de até 15% (SERAFINI et. al., 2002).

Abaixo estão alguns tipos de extração, sendo a hidrodestilação a opção escolhida para as finalidades deste trabalho.

5.1 PRENSAGENS A FRIO

A prensagem a frio é empregada para a extração dos óleos voláteis de frutos cítricos, como por exemplo, a bergamota, o limão, a *grapefruit* e a laranja (PINHEIRO, 2003). No Brasil a exportação de óleos essencial de laranja é significativa, a prensagem a frio vem sendo utilizada em grande escala nas unidades de extração de suco de laranja no estado de São Paulo (BIASI; DESCHAMPS, 2009).

O método consiste em colocar os frutos inteiros diretamente em uma prensa hidráulica, sendo coletados o suco e o óleo presentes na casca (figura 12) (PINHEIRO, 2003). Posteriormente, o óleo é separado da emulsão formada com a água através de decantação, centrifugação ou destilação fracionada (SIMÕES et. al., 2003).



Figura 12 – Extração por Prensagem a Frio (PINHEIRO, 2003, p.7).

5.2 ENFLORAÇÃO

O processo Enfloração, utilizado é empregado atualmente apenas para algumas indústrias de perfumes. Emprega-se este método na extração de óleos voláteis de pétalas de flores como, por exemplo, do jasmim, da laranjeira e de rosas. Tomando o exemplo das flores de jasmim, tem-se o conhecimento que depois de realizada a colheita das mesmas, suas atividades fisiológicas, como produção de óleo essencial, é mantida durante certo período (BIASI, 2009).

Esta técnica é empregada em flores que possuem baixo teor de óleo essencial, sendo este extremamente instável, não podendo ser destilado por arraste a vapor, pois pode sofrer perdas quase completas de seus compostos aromáticos (figura 13) (PINHEIRO, 2003).

O método de enfleurage consiste na deposição das pétalas à temperatura ambiente sobre uma camada de gordura durante certo período de tempo. Em seguida, estas pétalas esgotadas são substituídas por novas até a saturação total, quando a gordura é tratada com álcool. Visando a obtenção de um óleo volátil, o álcool é destilado a baixas temperaturas e o produto, assim obtido, possui alto valor comercial (SIMÕES et.al., 2003). O princípio do método de enfleurage está na grande capacidade da gordura absorver os constituintes voláteis emitidos pelas flores. Considera-se este processo bastante lento, complexo e caro (BIASI, 2009).



Figura 13: Processo Enfloração (BIASI; DESCHAMPS, 2009).

5.3 HIDRODESTILAÇÃO

A hidrodestilação trata-se do método de extração mais utilizado em escala laboratorial. Nele, a matéria-prima vegetal é completamente mergulhada na água, ao contrário do que acontece na destilação a vapor. A extração, então, ocorre a uma temperatura inferior a 100°C , o que evita a perda de compostos sensíveis a altas temperaturas, entretanto, torna a destilação mais lenta e com menor rendimento (figura 14) (AZAMBUJA, 2013).



Figura 14 – Processo de Hidrodestilação (AZAMBUJA, 2013).

5.4. DESTILAÇÃO POR ARRASTE A VAPOR

A extração por arraste a vapor, como visto na figura 15, é um processo que permite a separação dos constituintes mais voláteis, imiscíveis em água, a uma temperatura inferior ao seu ponto de ebulição, evitando deste modo a sua decomposição térmica (REIS; MINEIRO, 2007).

Trata-se de um tipo de destilação utilizada para isolar substâncias que se decompõem nas proximidades de seus pontos de ebulição e que são insolúveis em água ou nos seus vapores de arraste. Este procedimento é também aplicado em resinas e óleos naturais que podem ser separados em frações voláteis e não voláteis e na recuperação de sólidos não arrastáveis pelos vapores de sua dissolução, na presença de um solvente com alto ponto de ebulição (GONÇALVES et. al., 2011).

A destilação a vapor é realizada em um alambique onde partes frescas da planta e algumas vezes secas são adicionadas. Saindo de uma caldeira, o vapor circula através das partes da planta forçando a quebra das frágeis bolsas intercelulares que se abrem e liberam o óleo essencial. À medida que este processo acontece, as sensíveis moléculas de óleos essenciais evaporam junto com o vapor da água viajando através de um tubo no alto do destilador, onde logo em seguida passam por um processo de resfriamento através do uso de uma serpentina e se condensam junto com a água. Formando, na parte superior desta mesma água obtida, uma camada de óleo essencial que é separado através de decantação (VIESSENCE, 2013).

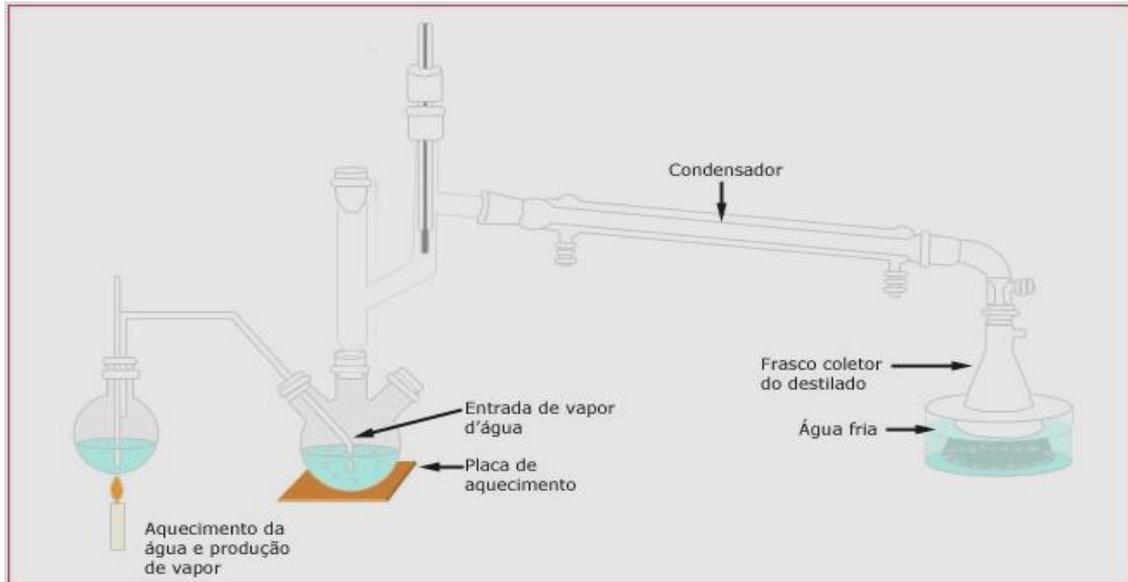


Figura 15: Processo de Extração por Arraste a Vapor (GONÇALVES et. al., 2011, p.10).

6. PRODUÇÃO DE PERFUME: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO

A química está presente em diversas áreas do conhecimento. Porém relativo ao social e à vida do cotidiano, os conteúdos ministrados no Ensino Médio não tem atingido a esses objetivos. Os alunos não estão demonstrando mais interesse, uma vez que não está sendo vinculado o conteúdo vivenciado em sala de aula com a realidade do cotidiano de cada um (SANTOS; SCHNETZLER, 2008).

A aula prática visa complementar e integrar o conteúdo trabalhado, contemplando a qualidade do ensino oferecido pela escola. As aulas práticas são ferramentas fundamentais para a contextualização dos conteúdos, bem como propiciam a relação entre os conceitos químicos e o cotidiano do aluno. É muito importante que o aluno visualize a teoria numa prática. Isso favorece significativamente o aprendizado, visto que o aluno tem a possibilidade de comprovar conceitos teóricos (MORATONE; OLIVEIRA, 2014).

Neste trabalho propõe-se a produção de um perfume utilizando essência comercial, visando após o preparo aprofundar os conhecimentos no ensino de Química Orgânica. Parte-se do macro (Experimento) para o Micro (Teoria), alguns alunos se interessam mais pelo conteúdo proposto quando a prática vem antes da teoria, isto faz com que o interesse do aluno cresça devido à busca pelas respectivas explicações do experimento.

Os reagentes, vidrarias e procedimento experimental da prática proposta estão apresentados a baixo:

6.1. REAGENTES

- Álcool 76,0 mL;
- Essência, 10,0 mL;
- Fixador, 2,0 mL;
- Propileno Glicol, 2,0 mL;
- Água destilada, 10,0 ML.

6.2. VIDRARIAS:

- Provetas de 100,0 mL, 10,0 mL e 5,0 mL;
- Béquer de 250,0 ML.
- Frasco ambarado de 100 ML.

6.3. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS:

- Medir todos os reagentes em provetas de acordo com a quantidade indicada e transferir para o béquer onde serão misturados;
- Deixar curtir no escuro por três semanas.

Após a prática é interessante apresentar as estruturas de cada composto presente no perfume, descrevendo suas funções orgânicas (figura 11). A preparação de um perfume em sala de aula possibilita uma relação direta com a realidade do ensino das funções orgânicas (FELTRE, 2000).

7. MATERIAIS E MÉTODOS

7.1 MATERIAIS

- 2 Suportes metálicos;
- Água destilada;
- Álcool de cereais;
- Almofariz e pistilo;
- Balão de destilação de 250 mL;
- Condensador;
- Conexões para ligar o balão ao condensador (refrigerador);
- Diclorometano P.A. – ACS, Quimex;
- Dipropilenoglicol;
- Erlenmeyer;
- Evaporador Rotatório, TE -210 TECNAL.
- Fixador;
- Frasco ambarado de 50 mL;
- Garras para segurar o condensador;
- Mangueiras para conectar a torneira ao condensador e formar o sistema refrigerador;
- Manta elétrica;
- Óleo Essencial de bergamota (Phytoterapica);
- Óleo Essencial de cedro (Phytoterapica);
- Óleo Essencial de pimenta preta (Bioessence);
- Pedacos de madeira do Cedro, Fruto da Pimenta e casca da Bergamota;
- Pipeta de 1 mL;
- Provetas de 10 mL e 50 mL;
- Termômetro;

7.2 PROCEDIMENTOS PARA EXTRAÇÃO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS

Triturou-se em um almofariz 50g da casca do cedro, fruto da pimenta preta e casca da bergamota (foi feito uma Hidrodestilação para cada um). Adicionou-se a um balão de 250 mL 50g de amostra, em seguida, adicionou-se 125 mL de água destilada. Procedeu-se à montagem do equipamento, como mostrado na figura 17, em seguida depositou-se o balão de 250 mL sobre a manta de aquecimento. Iniciou o aquecimento, de maneira que se conseguiu uma velocidade lenta, porém, contínua, de destilação. Durante a destilação, foi necessário, adicionar água ao balão, de modo a manter o nível original.

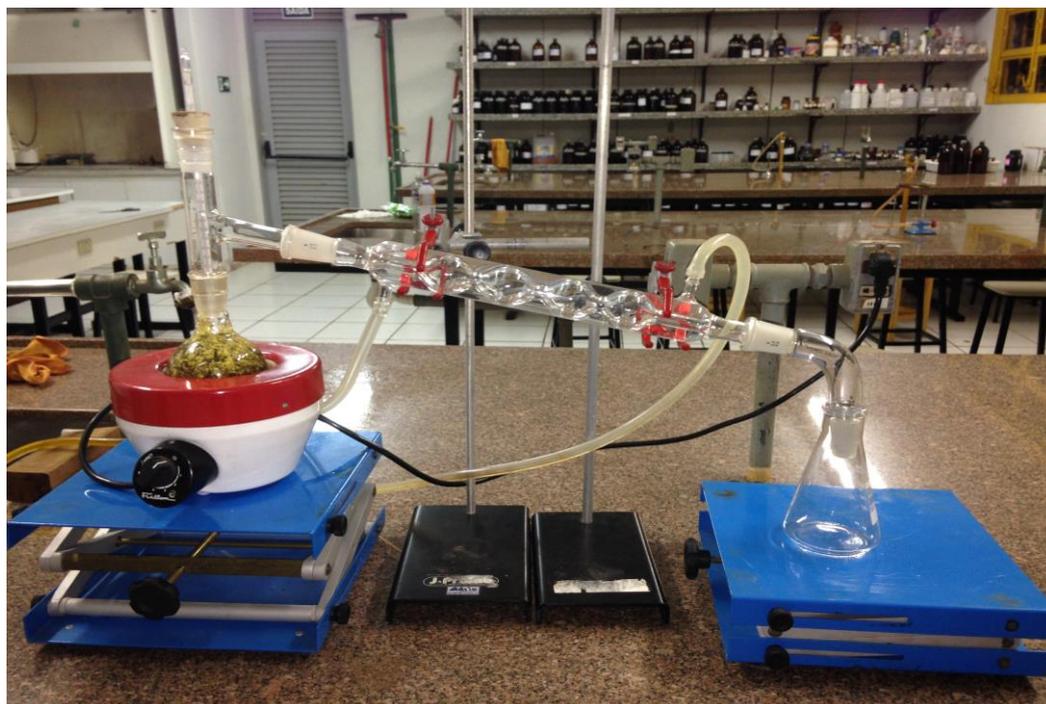


Figura 16 – Processo de Hidrodestilação utilizado no trabalho.

Após a extração adicionou-se diclorometano ao hidrolato, para separação do óleo da água. Em seguida, a fase orgânica foi seca com sulfato de sódio anidro e concentrada em rotoevaporador para obtenção do óleo essencial puro (figura 18).



Figura 17 – Processo de Rotoevaporação.

7.3. PROCEDIMENTO DE PRODUÇÃO DE PERFUME AMADEIRADO

Adicionou em frasco 28 mL de álcool de cereais, em seguida 1 mL de fixador. Após homogeneizar acrescentar 1 mL de dipropilenoglicol e homogeneizar novamente. Em seguida, adicionaram-se os óleos essenciais: 10 mL de cedro, 5 mL de pimenta preta e 5 mL de bergamota. Homogeneizar cuidadosamente. Após o procedimento manteve-se o frasco 20 dias em ambiente escuro, revezando entre temperatura fria e ambiente, em seguida a solução foi filtrada em papel de filtro e armazenada em frasco apropriado.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As matérias-primas para a extração dos óleos essenciais foram obtidas comercialmente. O tempo mínimo para extrair o maior volume de óleo variou de 3 a 4 horas: Bergamota (quatro horas), pimenta preta (quatro horas) e cedro (três horas). Foi determinada a percentagem massa/massa (% m/m), usando balança analítica, e a percentagem massa/volume (% m/v), com auxílio de pipeta graduada. Todos os óleos apresentaram uma coloração ligeiramente amarelada, sendo cada um de aroma bem característico. Os seguintes teores de óleos (% m/v) foram determinados para as matérias-primas com base nos valores de material seco utilizado nas extrações: para o óleo de bergamota, obteve-se rendimento 0,04%, tendo sido usado 2,5 kg de cascas do fruto; para a pimenta preta 0,05% tendo usado 1 kg de matéria seca e para o cedro obteve-se 0,01% sendo usado 1 kg de sua madeira.

Os rendimentos obtidos pelo método de hidrodestilação, para a obtenção dos óleos essenciais, demonstraram que este método produziu uma quantidade insuficiente de óleo essencial para a produção do perfume. O baixo rendimento pode estar relacionado com fatores diversos, tais como, colheita, secagem e processamento (COSTA; CARVALHO FILHO; DESCHAMPS, 2013). Também pode ter ocorrido em função do método utilizado, pois, por hidrodestilação pode ocorrer degradação de alguns compostos, presentes na composição do óleo essencial, pois, a matéria-prima fica em contato direto com a água quente por longos períodos (SERAFINI et.al., 2002).

Os altos valores de óleos essenciais no mercado se dão exatamente por consequência de seus rendimentos e custos tanto na matéria prima quanto na produção. É preciso uma grande quantidade de matéria prima para que se obtenha um resultado quantitativo relevante.

Devido ao pouco rendimento obtido no processo de extração dos óleos essenciais, usou-se para a produção do perfume óleos essenciais obtidos comercialmente.

Após o procedimento a misturas dos componentes do perfume ele passou pelo processo de maceração.

Em perfumaria macerar quer dizer impregnar, apurar, intensificar a fragrância. Da mesma maneira que os bons vinhos, o bom uísque ou uma boa cachaça necessitam obrigatoriamente ficar curtindo (macerando), também os melhores perfumes passam por tal processo. As essências são compostas com muitos elementos naturais, que são extraídos de frutos, sementes, madeiras. Esses elementos deixam micropartículas suspensas na solução. Dessas partículas, que nada mais são do que fragmentos aromáticos desprendem-se notas importantes que compõem a fragrância. Portanto, durante certo período, que vai muito além da data em que a essência foi produzida, a dispersão aromática continua a acontecer. Assim, é óbvio que o fluído, em maceração, se intensifica muito mais do que se fosse filtrado logo após a fabricação (RIBEIRO, 2015).

Mesmo em perfumes com notas sintéticas, à maceração é importante, para eliminar o odor do álcool, que com o tempo vai se dissipando, deixando transparecer quase que apenas a essência.

Para o envase em frasco o perfume passou por filtragem, pois se formou uma pequena camada superficial de óleo essencial (RIBEIRO, 2015).

A fixação está relacionada às notas ou famílias olfativas que duram mais tempo, menos voláteis, aumentando assim a fixação do perfume. Também depende da porcentagem de aplicação de essência na fragrância. Quanto maior a concentração, maior a fixação (SERAFINI et.al., 2002). Fragrâncias Cítricas tem menor fixação, por serem mais voláteis. Fragrâncias com notas amadeiradas, Orientais e Especiarias, possuem maior fixação, por serem menos voláteis (JUTTEL, 2013).

Devido ao uso de óleos essenciais naturais o poder de fixação foi de oito horas, visto que em sua composição o perfume possui, em sua maior parte, notas amadeiradas e de especiarias, que possuem baixo teor de volatilidade.

9. CONCLUSÃO

Com a extração por hidrodestilação foram obtidos óleos essenciais, porém, uma quantidade insuficiente, o que forçou a obtenção de óleos essenciais comerciais para produzir o perfume. O método de Clevenger, que também é uma hidrodestilação, poderia ter beneficiado, não com grande eficácia, na obtenção dos óleos essenciais.

Para a obtenção dos óleos essenciais recomendo métodos mais eficazes, se o objetivo for grandes quantidades, tais como:

Bergamota – Método de extração por prensagem a frio;

Pimenta Preta – Método de extração por arraste a vapor;

Cedro – Método de extração Clevenger.

Com a maceração, tendo sido observado o odor antes e após o procedimento, foi verificado que sua fragrância ficou mais suave e agradável.

O poder de fixação teve duração de oito horas porque em sua composição a maioria das notas possui baixo teor de volatilidade.

REFERÊNCIAS

ANJOS, V., **Afinal, perfume tem fixador?** . Disponível em < <http://www.sepha.com.br/blog/perfumes/afinal-perfume-tem-fixador>> Acesso em: 29 de maio de 2014.

ARVORES BRASIL, **Cedro – Cedrela Fissilis**. P.1. Disponível em < <http://www.arvores.brasil.nom.br/new/cedro/index.htm>> Acesso em: 01 de agosto de 2013.

ASHCAR, R. **Brasileirês: A Cultura do Perfume**. São Paulo. Editora: Best Seller, 2001.

AZUMBUJA, W. **Óleos Essenciais da Pimenta Preta em Perfumes**. p.1 - 60. Disponível em < <http://www.oleosessenciais.org/tag/oleo-essencial-de-pimenta-preta-em-perfumes>> Acesso em: 03 Out. de 2013.

BERNTHSEN, A., **Organic Chemistry**, Ed. Blackie & Son Ltd., New York Public Library, 2011.

BIASI, L.A.; DESCHAMPS, C., **Plantas aromáticas: do cultivo à produção de óleo essencial**. Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora Ltda 2009.

BIOESSENCIA, **Óleos Essenciais**. Disponível em <<http://www.bioessencia.com.br/aspire-bem-estar-inspire-se-com-a-bioessencia>> Acesso em: 03 Out. 2013.

BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos Gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v. 32, n. 3, abril, 2009, p. 588-594.

BURRESON, J. , LE COUTEUR, P. M., **Os Botões de Napoleão - As 17 Moléculas que Mudaram a História**. P. 3. Ed. Rio de Janeiro: Zahar 2006.

CARVALHO, A. G. **Os Perfumes e suas Abordagens dentro da Química Orgânica**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal De Minas Gerais Instituto De Ciências Exatas Departamento De Química. Belo Horizonte – MG, 2002.

CHARLANTI, C. **Perfumes.** Disponível em: <http://www.reocities.com/area51/hollow/8261/aartede.htm>> Acesso em: 01 de Jun. de 2014.

COSTA, G.A., CARVALHO FILHO, J.L.S., DESCHAMPS, C., **Rendimento de Óleo Essencial conforme o tempo de extração.** p.321 v.15. Universidade Federal de Goiás – UFG. 2013.

DIAS, S. M., R. R., Perfumes: Uma Química Inesquecível, **Química Nova na Escola**, nº 4, Nov. 1996, p. 3 - 6.

ELMAR, **Pimenta Preta Grão.** P.1. Disponível em: <<http://www.comercialelmar.com.br/Produtos/Detalhes/101>> Acesso em: 01 Ago. de 2013.

FELTRE, Ricardo. **Química Orgânica**, v. 3, 4ª ed. Ed. São Paulo: Moderna, 2000.

GONÇALVES, Agnaldo de Souza; CARREIRA, Francieli Cristiani; VALADARES, Leonardo Fonseca; SANTIS, Marco Aurélio Culhari De; MACHADO, Marcos Batista **Extração do Limoneno.** 2011. 10p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2011.

HOLLEMAN, F. A., **Organic Chemistry**, Ed. New York, J. Wiley & sons. New York, 2008.

JALOWITZKI. M. **Fixadores animais e sintéticos.** p.3. Publicado em Abril de 2012. Disponível em: <<http://compromissoconsciente.blogspot.com.br/2012/04/vomito-de-baleias-como-fixador-de.html>>. Acesso em: 27 de Jun. de 2015.

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: 31 Out. 2013.

MAPRIC, **Óleo essencial da bergamota.** Ago. 2014. P.1. Disponível em: <http://www.mapric.com.br/anexos/Boletim912_29082014-16h40.pdf>. Acesso em: 14 Abr. 2015.

MORATONE G. A., OLIVEIRA M. C. B. S., Química – Ensino Médio. Disponível em: <<http://www.cep.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=76>> Acesso em: 25 de Jul. de 2014.

MILAGRES, S. A., **Bergamota**. P.3 Disponível em: <<http://www.maze.kinghost.net/erva.aspx?id=bergamota>> acesso em: 01 agosto de 2013.

OZMOZ, **Matérias Primas, Cítrico**. Disponível em <<http://www.osmoz.com.br/enciclopedia/materias-primas/citrico/160/bergamota-citrus-bergamia>> Acesso em: 03 Out. de 2013.

PAGET O, "Processo de criação de um perfume. *Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*. [Electronic Version]. p.91. 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=28&id=328>> Acesso em: 01 de Out de 2013.

PHYTOESSENCE FRAGRANCIAS, **A arte e Qualidade em Fragrâncias**,. Ed. Phyto Essence Fragrâncias, 2002.

PHYTOTERAPICA, **Óleos essenciais**. Disponível em <http://www.phytoterapica.com.br/oleos_essenciais.php> Acesso em: 03 Out. de 2013.

PINHEIRO, A. L. **Produção de óleos Essenciais**, p.7. Viçosa: CPT, 2003.

REIS N. J; MINEIRO C. I. M, **Extração de Óleos Essenciais por Hidro destilação**. CEEQ – Centro de Estudos de Engenharia Química. Julho de 2007.

REZENDE M. C., A Química dos perfumes - **Ciência Hoje**, V. 48, p. 1 – 3. Jun. de 2011.

RIBEIRO, S., **Apostila de perfumes e cosméticos**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/59752600/Curso-de-Perfumes-Formato-PDF#scribd>> Acesso em: 17 de nov. de 2015.

RORIZ JORGE. **Historia e Curiosidades sobre Perfumes**. Disponível em <<http://jorgeroriz.wordpress.com/historia-e-curioidades-sobre-perfumes/>> Acesso em: 05 Jun. de 2014.

SANTOS, W.L.P, SCHNETZLER, R.P. **Química e Sociedade**. Volume único, ensino médio. PEQUIS-Projeto de Ensino de Química e Sociedade. 1 ed. São Paulo: Nova Geração, 2008.

SERAFINI, L.A.; SANTOS, A.C.A.; TOUGUINHA, L.A.; AGOSTINI, G.; DALFOVO. **Extrações e aplicações de óleos essenciais de plantas aromáticas e medicinais.** Caxias do Sul: EDUCS, 2002.

SHEREVE, R. N., BRINK JR., J.A. **Indústria de Processos Químicos.** Tradução por Horácio Macedo. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1980.

SIMÕES, C. M. O; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTEZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, 5ª ed., Porto Alegre – Florianópolis. Editora da UFRGS/ Editora da UFSC, 2003.

TOPLISEK T. GUSTAFSON, R., “**Precision Cleaning**”, The Magazine of Critical Cleaning Technology, v.9, 1995, p.32. Disponível em: <<http://infohouse.p2ric.org/ref%5C03/02252/>> Acesso em: 20 de jun. de 2015.

VIESSENCE. **Métodos de Extração dos Óleos Essenciais.** Disponível em: <<http://oleosessenciaisnaturais.blogspot.com/2010/10/metodos-de-extracao-dosoleos.html>>. Acesso em: 05 Ago. de 2013.

VITTI, A. M. S.; BRITO J. O. **Óleo Essencial de Eucalipto.** Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz deQueiroz”, São Paulo, 2003, p. 30. Disponível em:<<http://ciencialivre.pro.br/media/2b552ec17dda16cffff83a6fffd524.pdf>> Acesso em: 14 de Abr. de 2015.