



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

ANA PAULA CRISTINA DA SILVA

**EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DA CASCA E
COROA DO ABACAXI (MÉTODO SOXHLET)**

ARIQUEMES - RO
2018

Ana Paula Cristina da Silva

**EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DA CASCA E
COROA DO ABACAXI(MÉTODOSOXHLET)**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do título de bacharelado em Farmácia.

Prof^a. Orientadora: Ms. Vera Lucia Matias
Gomes Geron

Ariquemes - RO
2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação em Publicação (CIP)
Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA

SI586e

SILVA, Ana Paula Cristina da.

Extração de óleo essencial da casca de coroa de abacaxi (Método Soxhlet): / por Ana Paula Cristina da Silva. Ariquemes: FAEMA, 2018.

35p.; il.

Ambiente - FAEMA.

Orientador(a): Profa. Ma. Vera Lucia Matias Gomes Geron. Coorientador(a): Profa. Dra..

1. Óleo Essencial. 2. Abacaxi. 3. Método de Extração. 4. Método de Soxhlet. 5. Brasil. I Geron, Vera Lucia Matias Gomes. II. Título. III. FAEMA

CDD:615.4

Bibliotecário Responsável
EDSON RODRIGUES
CAVALCANTE CRB
677/11

Ana Paula Cristina da Silva
<http://lattes.cnpq.br/8990142991489294>

EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DA CASCA E COROA DO ABACAXI (MÉTODOSOXHLET)

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Ms. Vera Lucia Matias Gomes Geron
<http://lattes.cnpq.br/9521475264052286>
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Prof. Ms. André Tomaz Terra Junior
<http://lattes.cnpq.br/3718401908590984>
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Prof. Dra. Taline Canto Tristão
<http://lattes.cnpq.br/7677182406742151>
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Dedico este trabalho aos meus pais, pois confiaram em mim e me deram esta oportunidade de concretizar e encerrar mais uma etapa da minha vida. Com muito carinho e apoio eles não mediram esforços para que este sonho se realizasse.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

Aos meus pais Antônio Manoel da Silva e Elza Anacleto da Silva por me proporcionarem a oportunidade de chegar onde estou hoje.

A professora Ms. Vera Lucia Matias Gomes Geron e ao professor Esp. Leonardo Evangelista Antunes Sodre por ter me aceitado como sua aluna, pelo suporte e orientação para realização desse trabalho.

Aos técnicos de laboratório por terem me ensinado e auxiliado bastante e por conhecimento trocados ao Engenheiro de alimentos Paulo e o Químico Maicon.

A minha irmã Luciana Anacleto da Silva e ao meu irmão Francimar Lima pelo apoio.

E ao meu filho Enzo Giovani da Silva Rabel.

RESUMO

O Brasil está em um dos 4 maiores produtores de óleos essenciais, junto com Indonésia, Índia e China, produzindo em torno de 300 tipos de óleos essenciais que têm grande importância comercial no mundo, este fato deve-se a indústria de sucos. O objetivo do trabalho foi comparar os métodos de arraste à vapor e método soxhlet do meio de extração do óleo essencial da casca e coroa do abacaxi e comparar o índice de refração dos óleos extraídos. Além de descrever como extrair o óleo essencial da casca e coroa do abacaxi com o método de destilação por arraste à vapor; Descrever como extrair o óleo essencial da casca e coroa do abacaxi com o método de Soxhlet; Comparar a eficiência da extração de óleos essenciais da casca e coroa do abacaxi pelos métodos de destilação por arraste à vapor e método Soxhlet. Com o método arraste à vapor com as duas amostras in natura e a seca não obteve nenhum tipo de resultado positivo. Já com o método soxhlet foi usado 6 tipos de amostras 3 in natura com tempo de extração de 2 h, 4 h e 6 h , de 2 h não obteve resultado o 4 h teve 0,30% do rendimento e a de 6 h teve o mesmo resultado da amostra anterior . Foi usado 3 amostras seca com o tempo de extração 2 h ,4 h e 6 h, com a extração de 2 h não teve resultado o de 4 h teve o rendimento de 0,50 %e com a de 6 h teve o mesmo resultado da amostra anterior. Cabe destacar que, apesar do pouco rendimento, o estudo da extração do óleo da casca do abacaxi foi aceitável, pois notou-se que mesmo obtendo-se um rendimento que não é o mais adequado para as indústrias do ramo, abrem-se portas para que mais trabalhos sobre formas de aproveitamento de resíduos de frutas sejam desenvolvidos.

Palavras-chave: Óleo essencial, Abacaxi, Método de extração.

ABSTRACT

Brazil is one of the 4 largest producers of essential oils, together with Indonesia, India and China, producing around 300 types of essential oils that are of great commercial importance in the world, this fact is due to the juice industry. The objective of this work was to compare the steam extraction method and the soxhlet method of the extraction medium of the essential oil of the pineapple shell and crown and to compare the refractive index of the extracted oils. In addition to describing how to extract the essential oil from the shell and crown of the pineapple with the method of steam distillation; Describe how to extract the essential oil from the shell and crown of the pineapple with the Soxhlet method; To compare the efficiency of extracting essential oils from the shell and crown of the pineapple by the methods of steam distillation and Soxhlet method. With the method steam-dragged with the two samples in natura and the dry did not obtain any type of positive result. With the soxhlet method, 6 types of 3 samples were used in natura with extraction time of 2 h, 4 h and 6 h, of 2 h no result, 4 h had 0.30% of yield and 6 h had the same result from the previous sample. A dry sample was used with the extraction time 2 h, 4 h and 6 h, with the extraction of 2 h had no result, 4 h had the yield of 0.50% and with that of 6 h had the same result of sample. It should be noted that, despite the low yield, the study of the extraction of the oil from the pineapple peel was acceptable, since it was noticed that even obtaining an income that is not the most suitable for the industries of the branch, doors are opened to that more work on ways to take advantage of fruit residues is developed.

Keywords: Essential oil, Pineapple, Extraction method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Abacaxizeiro	13
Figura 2- Abacaxi.....	14
Figura 3- Abacaxi em 3 partes com figura (a) , (b) e (c).....	16
Figura 4- Método enfloração ou enfleurage.....	18
Figura 5- Método arraste a vapor	19
Figura 6- Extração com solventes orgânicos.....	20
Figura 7- Extração por soxhlet	21
Figura 8- Prensagem.....	22
Figura 9- Extração por CO2 supercritico	22
Figura 10- Higienização e corte da amostra.....	24
Figura 11- Amostra (a) in natura (b) seca.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
CO ₂	Dióxido de Carbono
h	Hora
L	Leste
m	Metro
mL	Mililitros
mm	Milímetros
N	Norte
Ppm	Partes por Milhão
S	Sul
W	Oeste

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 O ABACAXI	13
2.2 ÓLEOS ESSENCIAIS	15
2.3 MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS	17
2.3.1 Enfloração ou “enfleurage”	18
2.3.2 Arraste por vapor	18
2.3.3 Extração com solventes orgânicos	19
2.3.4 Na extração por soxhlet	20
2.3.5 Prensagem	21
2.3.6 Extração por CO₂ supercrítico	22
3 OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4 METODOLOGIA	24
4.1 LOCAL DE ESTUDO	24
4.2 AMOSTRA	24
4.3 MÉTODO DE EXTRAÇÃO	25
4.3.1 Método por arraste a vapor	25
4.3.2 Método soxhlet	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

O Brasil está em os 4 maiores produtores de óleos essenciais, junto com Indonésia, Índia e China, produzindo em torno de 300 tipos de óleos essenciais que têm grande importância comercial no mundo, este fato deve-se a indústria de sucos. (AZAMBUJA, 2012).

Atualmente as áreas de farmácia e a medicina consomem somente uma pequena parte do que é produzido de óleos essenciais mundialmente, que é destinado principalmente ao abastecimento das indústrias química, alimentar, cosmética e de perfumaria. No entanto, a atividade farmacêutica contribuiu decisivamente e significativamente para que as potencialidades e as propriedades tanto das plantas, quanto dos seus óleos fossem conhecidas e reconhecidas. (CAVALEIRO, 2007).

O mercado de óleos essenciais é crescente, atualmente. As pesquisas mostram a grande gama de aplicações possíveis destas substâncias, pois as atividades biológicas frequentes das mesmas, por exemplo, são características relevantes. Para o Brasil este mercado de óleos essenciais é próspero, uma vez que dispõe de uma extensa biodiversidade, e possui condições de acrescentar às suas matérias-primas valor, assim as transformando em produtos beneficiados. (SILVEIRA et al., 2012).

Os métodos de extração de óleos essenciais mais corriqueiros são: prensagem, enfloração, destilação por arraste de vapor, CO₂ supercrítico e extração com solventes orgânicos. Estes variam de acordo com a matriz, parte da planta, da qual será extraído o óleo. (CAVALARI; OLIVEIRA, 2017).

Diante das potenciais aplicações dos óleos essenciais em vários segmentos das indústrias cosméticas, alimentícias e farmacêuticas, este trabalho propõe comparar os métodos por arraste a vapor e pelo método de soxhlet do meio de extração do óleo essencial da casca e coroa do abacaxi e comparar o rendimento dos óleos extraídos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O ABACAXI

O abacaxi tem grande aceitação em todo o mundo tanto *in natura*, quanto já processado e industrializado, pois agrada o paladar pelo seu sabor característico, o olfato pelo odor agradável e os olhos devido ao formato e cor, também é um símbolo das regiões tropicais e subtropicais. (CRESTANI et al., 2010).

O abacaxi é muito apreciado, sendo uma fruta muito consumida *in natura* e nas suas mais variadas formas de preparo, como em calda, enlatada, cristalizada, congelada, como picles e passa, é também muito utilizada para se fazer doces, cremes, sorvetes, bolos e balas. É preparado, além disso, como suco, licor, refresco, vinho, vinagre, aguardente e xarope e os resíduos da industrialização são utilizados para se extrair álcool e como matéria-prima de ração animal. (GRANADA; ZAMBIAZI; MENDONÇA, 2004; CRESTANI et al., 2010).

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* var. *comosus*) é, possivelmente, originário da região que engloba o Paraguai, o nordeste da Argentina e as Zonas Central e Sul do Brasil, que fica localizado entre as seguintes coordenadas: de latitude 15° N e 30° Se de longitude 40° L e 60° W. O centro de origem do gênero *Ananas*, segundo estudos de distribuição, é a região Amazônica (localizada entre a latitude de 10° N e 10° Se entre a longitude de 55° L e 75° W) porque é nela onde se encontra até o momento o maior número de espécies consideradas conhecidas. Portanto, o segundo núcleo de diversificação do gênero *Ananas* pode ser considerada a região Norte do Brasil. (CRESTANI et al., 2010; SAMPAIO; FUMIS; LEONEL, 2011).



Figura 1 - Abacaxizeiro

Fonte: Lima (2014)

O abacaxizeiro pode atingir 1,5 m de altura, pertencente à família Bromeliaceae, que apresenta 3000 espécies, distribuídas em 56 gêneros. (GURGEL, 2017), originárias das Américas, predominantemente neotropicais. A espécie poliploide *Ananascomosus*(L.) Merrill é onde se encontra pertencente a maior parte das cultivares de abacaxizeiro, mas existem também variedades poliploides do gênero *Ananas*. (CRESTANI et al., 2010).

O abacaxizeiro é uma planta de clima tropical e, portanto, apresenta excelente crescimento e fruto de melhor qualidade na faixa de temperatura de 22°C a 32 °C e com amplitude térmica variando de 8 °C a 14°C, entre dia e noite. É uma planta exigente em luz, portanto, se desenvolve melhor em lugares que tenham uma alta incidência de raios solares. Chuvas bem distribuídas de 1200 mm a 1500 mm anuais são adequadas para a cultura. (REINHARDT; SOUZA; CABRAL, 2000).



Figura 2 - Abacaxi

Fonte: Próprio autor

O fruto é normalmente de formato levemente cônico ou cilíndrico, composto por 100 a 200 bagas pequenas ou frutinhos que se fundem sobre o eixo central. A cor da polpa pode ser branca, amarela ou laranja-avermelhada, o peso médio dos frutos é de um quilo, sendo 25 % representado pela coroa. Entretanto, dependendo da cultivar, pode ocorrer significativa variação de peso. (GRANADA; ZAMBAZI; MENDONÇA, 2004; LIMA, 2014). Além disso, o fruto é caracterizado como não

climatérico (GURGEL, 2017), ou seja, deve estar no estágio ótimo de amadurecimento para consumo já na colheita, uma vez que ao ser colhido o abacaxi apresenta queda na taxa respiratória e perde a capacidade de amadurecimento. (LIMA, 2014).

Os Abacaxis Pérola e Smooth Cayenne são entre as cultivares as mais plantadas no Brasil. (SAMPAIO; FUMIS; LEONEL, 2011). Sendo a cultivar Pérola a que possui maior aceitação para o consumo *in natura*, já que sua polpa é muito saborosa e suculenta, o que faz com que os frutos tenham grande potencial de comercialização internacional. (LIMA, 2014).

A expressão “abacaxi” é provavelmente oriunda da palavra “ibacaxi”, da língua guaraní, onde “*iba*” é fruto e “*caxicati*” é cheiroso, e, portanto, fruto cheiroso. Já a designação “*ananás*”, da língua tupí, é um substantivo no grau aumentativo que significa o aroma grande ou o que cheira e tem sua origem da palavra “*nana*”. Já “*comosus*” faz referência as hastes do abacaxi e significa empenachado. O nome “*abacaxi*” é restrito ao Brasil e Paraguai, sendo a fruta universalmente chamada de “*ananás*” ou “*piña*”. (CRESTANI et al., 2010).

O abacaxizeiro é uma cultura plantada em mais de 60 países, sendo o continente Asiático, com 43,9% da produção mundial em 2014, como o maior produtor de abacaxi. O Brasil, com 10 % da produção, se encontrava em segundo lugar, isso equivale à produção média de 2,5 M, que faz com que o abacaxi seja uma fruta tropical de destaque no país, ficando essa produção destinada ao mercado interno. A região nordeste (36,4 %) detém a maior produção, seguida pela região norte (31,2%). (GURGEL, 2017).

2.2 ÓLEOS ESSENCIAIS

Paracelso, médico suíço do início do século XVI, estudou a extração do que hoje chamamos de óleos essenciais e essência, porém na época chamou de "alma dos vegetais", como a forma de quintessência. (MACHADO; FERNANDES JÚNIOR, 2011; MORAES, 2012). Existem relatos de que há mais de 6000 mil anos os óleos essenciais já eram utilizados por algumas civilizações, como as mesopotâmicas, chinesas e indianas. As plantas eram utilizadas por eles para combater

enfermidades, devido a suas fontes como agentes medicinais. (CAVALARI; OLIVEIRA, 2017).

Os óleos essenciais são obtidos durante o metabolismo secundário de plantas aromáticas, sendo armazenados em “bolsas” denominadas tricomas, que podem ficar concentrados especificamente em alguns órgãos vegetais como nas sementes, folhas, frutos, ramos, flores, raízes, caule e rizomas. São compostos voláteis de composição química complexa, de origem natural, e apresentam um forte odor como característica marcante que garantem aos vegetais proveitos adaptativos no meio em que estão inseridos. (LUPE; BARATA, 2007; MACHADO; FERNANDES JÚNIOR, 2011; COSTA, 2016; MIRANDA et al., 2016).

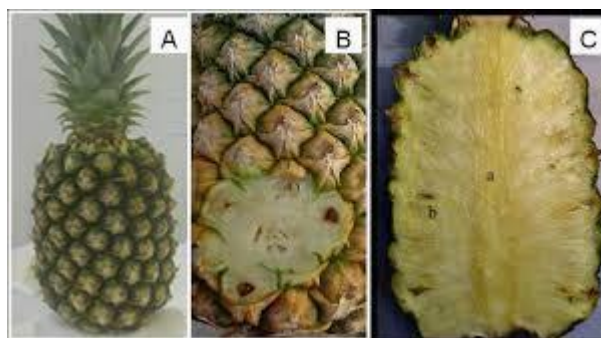


Figura 3 - Abacaxi em 3 partes com figura (a), (b) e (c)

Fonte: Lopes Neto et al. (2015)

Entretanto, por causa das vias metabólicas da fotossíntese, ocorre uma maior concentração nas estruturas que são mais verdes. Apesar disso pode haver variação na taxa de concentração conforme a idade da planta, a época do ano, o solo e o clima. (SOUZA et al., 2010; CAVALARI; OLIVEIRA, 2017).

Óleos voláteis, essências e óleos etéreos são outras de suas nomenclaturas conhecidas. Recebem a nomenclatura de óleo, devido se apresentar na maioria das vezes na forma líquida, com um aspecto bastante oleoso; óleos voláteis porque possuem a característica de volatilidade; essências por possuírem um aroma agradável e muito intenso; e por serem solúveis em solventes orgânicos apolares como, por exemplo, o éter, são chamados de óleos etéreos. (VITTI; BRITO, 2003; COSTA, 2016).

Existem aproximadamente 3000 óleos conhecidos e cerca de 300 óleos essenciais que têm grande importância comercial no mundo. (LUPE; BARATA,

2007; GONÇALVES; GUAZZELLI, 2014). Tem grande aplicação como coadjuvantes em medicamentos, na perfumaria, cosmética e alimentos. São principalmente usados como fixadores de fragrância e como fragrâncias, como aromas, nas composições orais e farmacêuticas, são também comercializados em sua forma bruta e em sua forma beneficiada, provendo algumas substâncias purificadas, como o eugenol, limoneno, mentol, citral, safrol e citronelal. (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

Os óleos essenciais são principalmente constituídos de mono e sesquiterpenos que são derivados terpênicos, e pelos fenil propanoides. (SOUZA et al., 2010; MIRANDA et al., 2016), mas também por compostos oxigenados como as cetonas, ésteres, lactonas, álcoois, fenóis, aldeídos, e outras substâncias que possuem baixo peso molecular, possuem a volatilidade dos constituintes como uma característica importante, sendo essa propriedade provinda do seu processo de obtenção. (SOUZA et al., 2010; COSTA, 2016; CAVALARI; OLIVEIRA, 2017).

De acordo com pesquisas atuais, os óleos essenciais possuem ações comprovadas, como de antifúngicas, bactericidas, antipruridos, analgésicas, antidepressivas, sedativas, repelentes de insetos e estimulantes. (COSTA, 2016).

Os métodos de obtenção de óleos essenciais mais comuns são os de destilação por arraste a vapor, enfloração, extração com solventes orgânicos, CO₂ supercrítico e prensagem. Sendo que esses métodos podem variar conforme a matriz de onde o óleo será extraída. (COSTA, 2016; CAVALARI; OLIVEIRA, 2017).

2.3 MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Existem métodos diferentes e variados que podem ser usados para se extrair óleos essenciais que, contudo, podem mudar conforme o valor comercial do óleo que se deseja e de onde se concentra o óleo essencial na planta. É entendida como a parte mais importante na fabricação de óleos essenciais, uma vez que, qualquer problema de método que possa vir a causar alterações nas propriedades dos óleos essenciais não poderá, mesmo com os mais sofisticados equipamentos, ser corrigido. Logo, a escolha do método é um dos fatores que influenciam em muito a qualidade do óleo essencial que se deseja obter. (LOREGIAN, 2013). Os métodos

mais comuns são: por arraste de vapor, enfloração, extração com solventes orgânicos, CO₂ supercrítico e prensagem.

2.3.1 Enfloração ou “enfleurage”

O método utilizado na extração de óleo essencial de pétalas de flores. Para isso as pétalas que estão em temperatura ambiente são colocadas numa camada de gordura, por um determinado tempo. Após o esgotamento das pétalas, essas são removidas e substituídas por novas até que ocorra a saturação total da gordura, que em seguida é tratada com álcool 70 %. O produto possui alto valor comercial, pois para a obtenção do óleo essencial faz-se a destilação do álcool a baixa temperatura, esse método é caro, mesmo sendo um procedimento simples, mais o processo é demorado. (LUPE; BARATA, 2007; MACHADO; FERNANDES JÚNIOR, 2011).



Figura 4 - Método enfloração ou enfleurage

Fonte: Silveira et al. (2012)

2.3.2 Arraste por vapor

O processo de extração mais utilizado que funciona da seguinte maneira: primeiro o material vegetal é colocado no destilador, que, extrai os compostos aromáticos voláteis da planta, através da passagem do vapor pelo material vegetal;

esse vapor passa pelo sistema de condensação que é coletado num recipiente de decantação, onde ocorre naturalmente a separação da água e do óleo formado; o óleo é retirado do recipiente por uma torneira. Para que ocorra a separação total da água, o óleo essencial, logo que obtido, é colocado no funil de decantação. Depois de envasado num vidro âmbar é armazenado em local ao abrigo da luz e de temperaturas elevadas. Esse método é utilizado, preferencialmente, para a extração de óleos essenciais de plantas frescas. A qualidade do produto e seu rendimento dependem da qualidade do equipamento e da técnica correta de operação, onde, as condições do vapor são fundamentais, devendo estar saturado (entre 100 °C e 110 °C), mas não superaquecido. (LUPE; BARATA, 2007; MACHADO; FERNANDES JÚNIOR, 2011; AZAMBUJA, 2012).



Figura 5 - Método arraste a vapor

Fonte: Próprio autor

2.3.3 Extração com solventes orgânicos

É técnica relativamente moderna, que é utilizado no mundo todo quando o produto não pode ser obtido por nenhum outro processo ou para obtenção de um maior rendimento (GALVÃO, 2004). Solventes orgânicos polares (metanol, acetato

de etila, etanol) ou apolares (éter de petróleo, hexano, diclorometano, éter etílico) são utilizados para se extrair o estrato bruto da planta (MORAES, 2012). Os produtos obtidos dessa forma possuem pouco valor comercial, uma vez que a característica que os óleos essenciais possuem de serem solúveis na maior parte dos solventes orgânicos, principalmente em hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, acabam extraíndo, além dos óleos essenciais, outros compostos lipofílicos. Os compostos extraídos não degradam termicamente, pois se opera em temperatura ambiente. O produto obtido solidifica-se após a evaporação do solvente. (LUPE; BARATA, 2007; MACHADO; FERNANDES JÚNIOR, 2011; AZAMBUJA, 2012). O extrator Soxhlet é um aparelho usado para fazer a extração por solvente. (LOREGIAN, 2013).



Figura 6 - Extração com solventes

Fonte: Bueno (2007)

2.3.4 Na extração por soxhlet

A amostra é pesada em balança analítica e transferida para um cartucho, que é tampado com algodão estéril. Por utilizar solventes como álcool etílico, hexano, clorofórmio, entre outros, é utilizada para as oleoresinas. O conjunto extrator Soxhlet realiza ciclos que permitem que uma quantidade de solvente puro passe várias vezes sobre a substância a que será extraída. O balão contendo o solvente é colocado numa manta de aquecimento e em seguida ligado. (DOURADO, 2012; LOREGIAN, 2013).

Segundo Gusso et al. (2012) e Moraes (2012) o longo tempo que a extração requer e a grande quantidade de solvente necessária, que além de ter um alto custo

também pode ser prejudicial ao meio ambiente e a saúde, são os maiores inconvenientes do método de extração por Soxhlet.



Figura 7 - Extração por soxhlet

Fonte: Próprio autor

2.3.5 Prensagem

É o segundo método mais amplamente utilizado no mundo, é usado para a extração de óleos essenciais de frutas cítricas. A camada que contém o óleo essencial é separada através da prensagem dos pericarpos desses frutos. Logo após, através de centrifugação, decantação ou destilação fracionada, o óleo é separado da emulsão que é formada com água, produzindo um óleo de melhor qualidade, denominado comercialmente como *coldpressedoil*. (LUPE; BARATA, 2007; MACHADO; FERNANDES JÚNIOR, 2011; AZAMBUJA, 2012).



Figura 8 - Prensagem

Fonte: Ramalho; Suarez (2013)

2.3.6 Extração por CO₂ supercrítico

Primeiramente o CO₂ (dióxido de carbono) é liquefeito por meio de compressão e, imediatamente aquecido a mais de 31 °C, onde o CO₂ atinge um quarto estado, no qual possui viscosidade equivalente a viscosidade de um gás, porém passa a ter capacidade de dissolução como a capacidade de um líquido. O CO₂ volta ao estado gasoso após a extração, o que provoca sua total eliminação. É um método que permite a recuperação do óleo essencial e dos mais variados aromas naturais, de um jeito bastante competente. É ideal para extração de óleos essenciais industrialmente, porque no produto final não permanece nenhum traço de solvente, o que o torna mais puro do que os obtidos através de outros métodos (LUPE; BARATA, 2007; MACHADO; FERNANDES JÚNIOR, 2011; DOURADO, 2012; LOREGIAN, 2013).

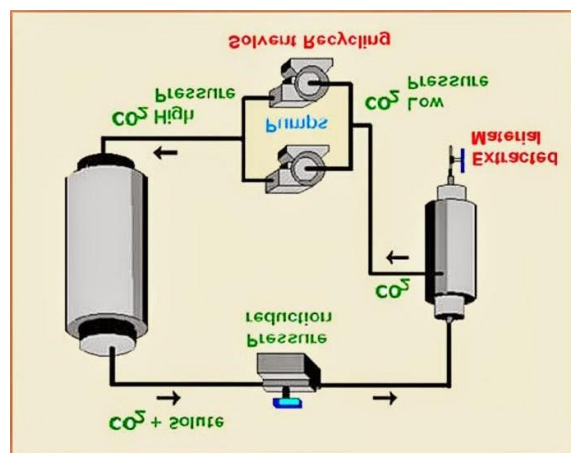


Figura 9 - Extração por CO₂ supercrítico

Fonte: Lopes (2018)

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Comparar os rendimentos por arraste a vapor e soxhlet da extração do óleo essencial da casca e coroa do abacaxi e comparar o índice de refração dos óleos extraídos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar o rendimento dos óleos extraídos pelo método soxhlet pela in natura e seco;
- Relatar o rendimento da extração de óleos essenciais da casca e coroa do abacaxi pelos métodos de destilação por arraste á vapor e método Soxhlet.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCAL DE ESTUDO

Na extração do óleo essencial da casca do abacaxi foi realizado no Laboratório de Bromatologia Físico-Química de Alimentos na Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) da Região de Ariquemes-RO.

4.2 AMOSTRA

Os abacaxis que foram usados no experimento foram adquiridos na feira do produtor rural da cidade de Ariquemes-RO. Primeiro os mesmos foram higienizados, em seguida lavados e mergulhados durante 15 minutos numa solução contendo 50 ppm (10 mL de água sanitária a 2,0 % – 2,5 % para cada 1 litro de água) de hipoclorito de sódio, depois foram enxaguados para que se pudesse retirar o excesso da solução existente, após foi utilizado papel toalha para secar os abacaxis. Em seguida, como mostra a Figura 10, procedeu-se com auxílio de uma faca higienizada a separação da casca e da polpa.



Figura 10 - Higienização e corte da amostra

Fonte: Próprio autor

Depois da separação as cascas dos abacaxis foram divididas em dois tipos de amostras, como mostra a Figura 11. A amostra (a) *in natura*, foi triturada e em seguida acondicionada em saco de plástico e por fim armazenada em refrigerador até o momento da extração. Já a amostra (b) foi desidratada na estufa (Nova Ética modelo 450 S) a 60 °C durante 24 horas até que atingisse peso constante, que em seguida fosse triturada no liquidificador e mantida no dessecador por uma hora.

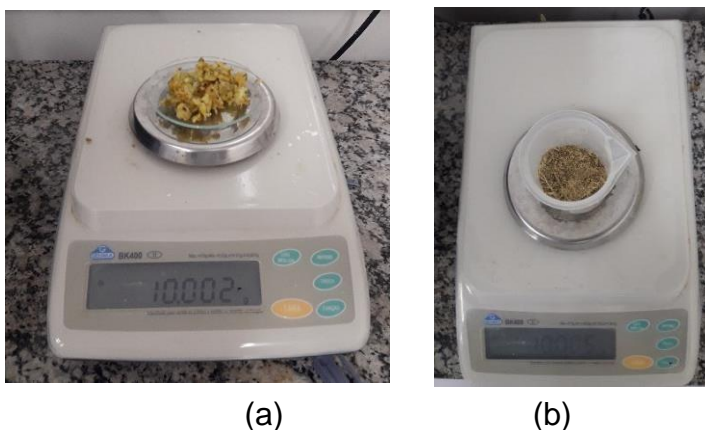


Figura 11 - Amostra (a) *in natura* e (b) seca.

Fonte: Próprio autor

Foi usado a amostra *in natura* e a seca, no método arraste a vapor e pelo método soxhlet .

4.3 METODO DE EXTRAÇÃO

4.3.1 Método por arraste a vapor

Para realizar as extrações foram pesadas, na balança analítica (BEL Engeneering), 100 gramas da amostra seca e 100,02 gramas da amostra *in natura* , o primeiro balão de fundo redondo é aquecida pela chapa de aquecimento e no balão 2 , foi colocada as amostrar *in natura* e seca , um por vez . No final de cada amostra não obteve nenhum resultado satisfatório.

4.3.2 Método soxhlet

Foram feitas 6 amostras 3 in natura e 3 seca, com tempo de extração de 2 h, 4 h, 6 h para as extrações foram pesadas, na balança analítica (BEL Engeneering), 10g a 10,05 g de amostra em seguida foi transferida para o cartucho. Foi utilizado 120 mL do solvente hexano para que fosse realizado o processo do óleo essencial da casca do abacaxi com o extrator Soxhlet segundo a metodologia descrita manual do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Após a etapa de extração do óleo essencial no extrator Soxhlet, realizou-se o processo de evaporação do solvente através de evaporador rotativo (Fisatom-801). Para isso o balão de fundo redondo, contendo o óleo essencial, foi colocado no suporte do equipamento, onde passou por um banho-maria até que ocorreu a total evaporação do hexano restando finalmente apenas o óleo no recipiente.

Tabela 1 - Matriz do planejamento fatorial com valores reais e codificados

Amostra	Tipo da Amostra	Tempo (h)
1	<i>In natura</i>	2
2	<i>Seca</i>	2
3	<i>In natura</i>	4
4	<i>Seca</i>	4
5	<i>In natura</i>	6
6	<i>Seca</i>	6

Fonte: Próprio autor

Por fim utilizou-se, para tratar os resultados obtidos, o software Statistica 7 através da análise de variância (ANOVA) com um nível de confiança de 95%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o planejamento da Tabela 1 foram obtidos os rendimentos apresentados na Tabela 2, na extração do óleo essencial de abacaxi pelo método soxhlet.

Tabela 2 - Rendimento de óleo da casca do abacaxi

Amostra	Tipo da Amostra	Tempo (h)	Rendimento (%)
1	In natura	2	0
2	Seco	2	0
3	In natura	4	0,30
4	Seco	4	0,50
5	In natura	6	0,30
6	Seco	6	0,50

Fonte: Próprio autor

Na Tabela 1 pode ser observado o modelo preditivo utilizado para quantificar o rendimento obtido no processo de extração do óleo essencial onde variou-se a amostra (*in natura* e seca) e o tempo da extração. O modelo foi realizado de acordo com o planejamento fatorial completo 2².

Segundo os valores apresentados na Tabela 2 pode-se verificar que extrair óleo essencial de casca de abacaxi é viável, pois se obteve o resultado de 0,5% de rendimento, principalmente, quando foi utilizada a amostra seca no processo. Lewicki e Pawlak (2003) ressalta que o processo de secagem ao causar o rompimento da estrutura celular do tecido libera mais facilmente os compostos intracelulares, porque ocorre então um contato maior entre o soluto e o solvente. Moreira (2017) aponta que aproximadamente 77% da massa da casca do abacaxi é água, o que torna indispensável para garantir um maior rendimento da extração o uso da secagem e também que as condições de secagem a 60°C durante 24h são suficientes para garantir o andamento das próximas etapas.

Fernandes e colaboradores (2011), utilizando o método de destilação por arraste de vapor para extrair o óleo essencial da casca de abacaxi, não conseguiram extrair quantidade mensurável de essências.

Bizzo; Hovell e Rezende (2009), afirmam que as frutas cítricas são as que mais são cultivadas no mundo, sendo a laranja a principal delas. E que é observado um rendimento máximo em geral de 0,4 % de óleo essencial extraído do pericarpo desses frutos.

CONCLUSÃO

Foi possível extrair óleo essencial da casca do abacaxi uma vez que o rendimento de 0,50% de óleo essencial, utilizando o extrator Soxhlet, no experimento em se utilizou a amostra seca e que durou 4 horas.

Cabe destacar que, apesar do pouco rendimento, o estudo da extração do óleo da casca do abacaxi foi positivo, pois notou-se que obtendo-se um rendimento que não é o mais adequado para as indústrias do ramo, abrem-se portas para que mais trabalhos sobre formas de aproveitamento de resíduos de frutas sejam desenvolvidos.

Devido à escassez na literatura sobre o óleo essencial de abacaxi, se faz necessário mais estudos acerca dos diferentes métodos de extração e seus rendimentos, bem como de seus benefícios para a saúde e suas propriedades.

Na comparação dos óleos extraídos no método soxhlet foi usado duas amostras a in natura e a seca, com a porcentagem de diferença de 0,20%, pois a in natura deu 0,30% já a amostra seca teve 0,50%. Pois a com amostra tem rompimento da estrutura celular do tecido que libera facilmente os compostos intracelulares, porque ocorre um contato maior com soluto e solvente.

Já com a refração dos óleos essenciais pelo método de arraste a vapor, não obteve sucesso, pois o que se extraiu das amostras in natura foi água e frutose a na amostra seca foi só a água. Já com o método soxhlet foi a diferença de porcentagem mínima mais com total sucesso.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Juliana. **Produção e extração de óleos essenciais em pequenas propriedades rurais**. Monografia (Pós-Graduação em MBA em gestão do agronegócio), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/44747/R%20-%20E%20-%20JULIANA%20AZAMBUJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 30 maio 2018.

BIZZO, Humberto R.; HOVELL, Ana Maria C.; REZENDE, Cláudia M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Revista Química Nova**, v. 32, n. 3, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000300005>. Acesso em: 30 maio 2018.

BUENO, José Antônio. **Extração com solventes**. 2007. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAA6AcAB/extracao-com-solventes>>. Acesso em: 30 maio 2018.

CAVALARI, Tainah Granado Ferreira; OLIVEIRA, Ana Carla Comune. Óleo essencial de Melaleuca. **Revista Saúde em Foco**, n. 9, 2017. Disponível em: <http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/saude_foco/artigos/ano2017/065_essencialdemelaleuca.pdf>. Acesso em: 30 maio 2018.

CAVALEIRO, C. **Plantas aromáticas e óleos essenciais em farmácia e medicina**. 2007. Disponível em: <<http://cbv.fc.ul.pt/PAM/pdfsLivro/CarlosCavaleiro.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

COSTA, Maluana Messias Nogueira. **Quantificação do teor de óleo essencial de *Dorsteniacayapia Vellozo (Carapiá)* e sua viabilidade econômica**. 2016. 35f. Monografia (Graduação em Farmácia) - Faculdade de Farmácia, Universidade de Rio Verde. Rio Verde-GO. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/QUANTIFICACAO%20DO%20TEOR%20DE%20OLEO%20ESSENCIAL%20DE%20Dorstenia.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

CRESTANI, Maraisa et al. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Revista Ciência Rural**, v.40, n.6, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n6/a620cr2584.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

DOURADO, Massako Takahashi. **Óleos essenciais e oleoresina da pimenta rosa (*Schinusterebinthifolius Raddi*): propriedades químicas e biológicas**. 2012. 121 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas-RS. Disponível em: <[http://dctaufpel.com.br/ppgcta/manager/uploads/documentos/teses/tese_-_oleos_essenciais_e_oleoresina_da_pimenta_rosa_\(schinus_terebinthifolius_raddi\)_propriedades_quimicas_e_biologicas.pdf](http://dctaufpel.com.br/ppgcta/manager/uploads/documentos/teses/tese_-_oleos_essenciais_e_oleoresina_da_pimenta_rosa_(schinus_terebinthifolius_raddi)_propriedades_quimicas_e_biologicas.pdf)>. Acesso em: 30 maio 2018.

FERNANDES, I. J.; AGOSTI, A.; KIELING, A. G.; BREHM, F. A. **Extração de óleos essenciais a partir de resíduos orgânicos para produção de sabonetes por uma associação de economia solidária**. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2011. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/>>

publication/274253505_EXTRACAO_DE_OLEOS_ESSENCIAIS_A_PARTIR_DE_RESIDUOS_ORGANICOS_PARA_PRODUCAO_DE_SABONETES_POR_UMA_ASSOCIACAO_DE_ECONOMIA_SOLIDARIA>. Acesso em: 30 maio 2018.

GALVÃO, Elisângela Lopes. **Extração do óleo essencial de *Cymbopogonwinterianus* J. com CO₂ pressurizado**. 2004. 101f. Dissertação (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN. Disponível em: <ftp://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/ElisangelaLG.pdf>. Acesso em: 30 maio 2018.

GONÇALVES, André; GUAZZELLI, Maria José. **Agrofloresta e óleos essenciais**. 2014. Disponível em: <http://www.centroecologico.org.br/cartilhas/Cartilha_Oleos.pdf>. Acesso em: 30 maio 2018.

GRANADA, Grazielle Guimarães; ZAMBIAZI, Rui Carlos; MENDONÇA, Carla Rosane Barboza. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n.2, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1203/1004>. Acesso em: 30 maio 2018.

GURGEL, Géssica Bezerra. **Aspectos fisiológicos de plantas de abacaxi (L. Merrill) sob cultivo hidropônico e convencional associado ao estudo molecular do florescimento**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia e Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/13115/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Aspectos%20fisiol%C3%B3gicos%20de%20plantas%20de%20abacaxi...sob%20cultivo%20hidrop%C3%B4nico...pdf>. Acesso em: 30 maio 2018.

GUSSO, Ana Paula et al. Comparação de diferentes métodos analíticos para quantificação de lipídeos em creme de ricota. **Revista Instituto Lático “Cândido Tostes”**, v. 67, n. 389, 2012. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/226/236>. Acesso em: 30 maio 2018.

PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N. P. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. p. 533.

LEWICKI, P. P.; PAWLAK, G. Efeito da secagem na microestrutura do tecido da planta. **Tecnologia de secagem**, v. 21, n. 4, 2003.

LIMA, Marla Mateus. **Propriedades físico-químicas e de textura de abacaxi (var. Pérola) desidratado enriquecido com cálcio por impregnação a vácuo**. 2014. 104p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129373/328640.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 maio 2018.

LOPES NETO, José Joaquim et al. Estudo botânico, fitoquímico e avaliação de atividades biológicas do fruto de Ananas comosus var. Comosus (L.) MERRIL (BROMELIACEAE). **Gaia scientia**, v.9, n.1, 2015. Disponível em: <www.>

periodicos. ufpb.br/ index. php/ gaia/ article/download/22555/15319>. Acesso em: 30 maio 2018.

LOPES, Ademar. **Extração Supercrítica**. 2018. Disponível em: < <http://uniengenhariadealimentos.com/2018/06/extracao-supercritica.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

LOREGIAN, André. **Comparação entre dois métodos de extração e caracterização de óleos essenciais de plantas do horto de plantas medicinais do grupo PET**. 2013.45f. Monografia (Graduação em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/856/1/PB_COQUI_2012_2_01.PDF>. Acesso em: 30 maio 2018.

LUPE, Fernanda Avila; BARATA, Lauro E. S. **Estudo da composição química de óleos essenciais de plantas aromáticas da Amazônia**. 2007. 120f. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica), Universidade Estadual de Campinas. Campinas. Disponível em: <<http://biq.iqm.unicamp.br/arquivos/teses/vtIs000432869.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

MACHADO, Bruna Fernanda Murbach Teles; FERNANDES JÚNIOR, Ary. Óleos essenciais: aspectos gerais e uso em terapias naturais. **Cadernos Acadêmicos**, Tubarão, v. 3, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos_Academicos/article/view/718/671>. Acesso em: 30 maio 2018.

MIRANDA, Cíntia Alvarenga Santos Fraga et al. Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://cca.revista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3037/1313>>. Acesso em: 30 maio 2018.

MORAES, Halene Helensieva Queiroz. **Otimização experimental da extração do óleo essencial de gengibre (*Zingiber officinale*)**. 2012. 132f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal do Pará. Belém. Disponível em: <<http://ppgeq.proesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/Halene%20Helensieva%20Queiroz%20Moraes.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

MOREIRA, Matheus Romano Liberato Freire. **Caracterização do óleo extraído da casca e coroa do abacaxi (*Ananascomosus L. Merrill*)**. 2017. 51f. Monografia (Graduação em Engenharia Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/5331/1/Caracterizacaodooleo_Monografia.pdf>. Acesso em: 30 maio 2018.

RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A Química dos Óleos e Gorduras e seus Processos de Extração e Refino. **Revista Virtual de Química**, v.5, n.1, 2013. Disponível em: <<http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v5n1a02.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

REINHARDT, Domingo Haroldo; SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos. **Abacaxi**: produção, aspectos técnicos. Embrapa Comunicação para

Transferência e Tecnologia. Brasília-DF, 2000. Disponível em: <<http://www.frutvasf.univasf.edu.br/images/abacaxi.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

SAMPAIO, Aloísio Costa; FUMIS, Terezinha de Fátima; LEONEL, Sarita. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33n3/aop010111.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

SILVEIRA, Jeniffer Cristina et al. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20exatas%20e%20da%20terra/levantamento%20e%20analise.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

SOUZA, Sara Anizelli Manganott et al. Óleos essenciais: aspectos econômicos e sustentáveis. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.6, n.10, 2010. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010b/oleos.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

VITTI, Andrea M. Silveira; BRITO, José Otávio. Óleo essencial de eucalipto. **Documentos florestais**, n. 17, 2003. Disponível em: <http://www.ipef.br/publicacoes/docflorestais/df17.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

Aprovado no antiplágio

Segue anexo o resultado da análise do antiplágio.

O e-mail para encaminhamento é: anapaulajuris@gmail.com

TCC agora vai.docx - 2018-10-0116-33-01.html

Resultado da análise

Arquivo: TCC agora vai.docx



Aprovado
Faema , 3:14:51 , 2/10/2018

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **8,73%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [⚠](#)

Suspeitas confirmadas: **1,82%**

Confirmada a existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [⚠](#)

Texto analisado: **90,32%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **99,79%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Endereços mais relevantes encontrados:

Endereço (URL)	Ocorrências	Semelhança
http://web.unifoa.edu.br/praxis/numeros/09/89-96.pdf	7	8,38 %
http://www.oleosessenciais.org/metodos-de-extracao-de-oleos-essenciais	7	6,97 %