



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS UNIDADE  
ACADÊMICA CENTRO DE TECNOLOGIA CURSO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA**



**CARLOS HENRIQUE AGRA MAGALHÃES**

**EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE AROEIRA DA PRAIA (*SCHINUS  
TEREBINTHIFOLIUS RADDI*)**

Maceió - AL  
2020

CARLOS HENRIQUE AGRA MAGALHÃES

**EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE AROEIRA DA PRAIA (*SCHINUS  
TEREBINTHIFOLIUS RADDI*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Jorge José de Brito Silva

Coorientadora: M<sup>a</sup>. Regina da Silva Acácio

Maceió - AL

2020

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

- M188 Magalhães, Carlos Henrique Agra.  
Extração do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius raddi*) / Carlos Henrique Agra Magalhães. – 2020.  
26 f. : il.
- Orientador: Jorge José de Brito Silva.  
Co-orientadora: Regina da Silva Acácio.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Química).  
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2020.
- Bibliografia: f. 24-26.
1. Aroeira. 2. Óleos essenciais. 3. Extração de líquidos. I. Título.

CDU: 66.061.35

Folha de Aprovação

CARLOS HENRIQUE AGRA MAGALHÃES

EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE AROEIRA DA PRAIA (*SCHINUS  
TEREBINTHIFOLIUS RADDI*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Alagoas como requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Química e aprovado em de agosto de 2020.



Jorge José de Brito Silva  
PROF. ASSOCIADO CTEC - UFAL  
SIAPE 1315227

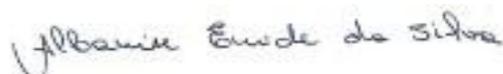
---

Prof. Dr. Jorge José de Brito Silva

---

M.<sup>a</sup> Regina da Silva Acácio

**Banca Examinadora:**



Albanise Enide da Silva

Prof. Dr.<sup>a</sup> Albanise Enide da Silva



Carlos Eduardo de Farias Silva

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Farias Silva

A minha família e as meus amigos... que estiveram  
comigo em todos os momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço também a todos que uma alguma forma contribuíram para a realização deste estudo.

Agradeço a meus pais por todo apoio e paciência comigo durante todo o período do curso.

Agradeço a meus amigos da graduação pela ajuda em ultrapassar diversas barreiras no estudo e psicológica.

Agradeço a meu amigo Victor de Meireles Mota por me ajudar em todos os momentos de minha vida mesmo que não presencialmente.

Agradeço a Victoria de Lima Viana Rebelo que se tornou uma irmã para mim.

Agradeço a diversos professores que foram simpáticos comigo e sempre me apoiaram para nunca desistir.

Agradeço a Central Analítica pela oportunidade de estagio e conhecer pessoas incríveis.

“O começo para a mudança é aceitar a total responsabilidade por sua vida e se recusar a culpar outra pessoa. O grau em que você aceita a responsabilidade por tudo em sua vida é precisamente o grau de poder pessoal de que precisa para mudar ou criar tudo que queira.” O Milagre da Manhã (p. 35)

## RESUMO

O óleo essencial da aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius RADDI*) é uma substância natural que pode ser extraída de diferentes partes da planta. Ele é bastante utilizado na medicina popular por sua ação cicatrizante, anti-inflamatória, anticancerígena, produção de remédios contra dermatite e inflamação do colo do útero como também na indústria de cosméticos e farmacêutica, mas estudos têm sido desenvolvidos visando sua atividade antimicrobiana e antifúngica. A técnica de extração utilizada a hidrodestilação, método mais utilizado quando se trata de óleo essencial, para isso foi utilizado um Clevenger modificado no Laboratório de Ensino em Engenharia Química – LEEQ. Dessa maneira, foi possível verificar o rendimento mássico do óleo extraído em uma relação variou de 3,35% à 4,4% e compara-lo com valores contidos em outras literaturas.

**Palavras-chaves:** Aroeira, Óleo essencial, Extração

## ABSTRACT

The essential oil of aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* RADDI) is a natural substance that can be extracted from different parts of the plant. It is widely used in folk medicine for its healing, anti-inflammatory, anticancer action, production of medicines against dermatitis and inflammation of the cervix as well as in the cosmetics and pharmaceutical industry, but studies have been developed aiming at its antimicrobial and antifungal activity. The extraction technique used will be hydrodistillation, the most used method when it comes to essential oil, for this purpose a modified Clevenger was used at the Teaching Laboratory in Chemical Engineering – LEEQ. In this way, it was possible to verify the mass yield of the extracted oil in ratio ranging from 3.35% to 4.40% and compare it with values contained in other literature.

**Keywords:** Aroeira, Essential oil, Extraction

## SUMÁRIO

### Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	10
2	OBJETIVOS .....	12
2.1.	Objetivo geral .....	12
2.2.	Objetivos específicos .....	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO .....	13
3.1.	Óleo essencial.....	13
3.2.	Mecanismo de Hidrodestilação para Extração de Óleos Essenciais.....	14
3.3.	Características do Schinus Terebithifolius Raddi .....	15
4	MATERIAIS E MÉTODOS .....	17
4.1.	Materiais e reagentes .....	17
4.2.	Obtenção e preparação dos frutos.....	17
4.4.	Rendimento .....	20
4.5.	Fluxograma do estudo .....	21
5	RESULTADOS .....	22
6	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, existe uma grande preocupação, por meio dos consumidores, por alimentos seguros. Nessa perspectiva, a busca por tratamentos relacionados a distúrbios na saúde, sejam eles, gripe, febre, úlcera, entre outros, causados de modo geral por microrganismos, tem sido impulsionada a investigação de mecanismos mais eficientes e naturais para solução dos mesmos. Desse modo, a busca da sociedade por fitoterápicos tem sido incentivada em todo mundo devido à grande diversidade de plantas ainda não estudadas.

A utilização de plantas medicinais no tratamento de doenças é algo milenar, sendo bastante utilizada como recurso terapêutico em muitos grupos étnicos e comunidades nos dias atuais e ocupam um lugar de destaque na medicina tradicional. (KEMPES et. al., 2014). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1979) estima que 80% da população de países em desenvolvimento utilizam a medicina tradicional para cuidados básicos com a saúde e 85% desses fazem uso de plantas medicinais.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2002) o Brasil possui cerca de 55 mil espécies de plantas, que corresponde a cerca de 22% da flora mundial. A fim de explorar e proteger essa enorme riqueza foi criado o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicas (PNPMF) que incentiva pesquisas com plantas exóticas adaptadas ou nativas.

Um exemplo claro da variedade da flora brasileira é a espécie da *Schinus terebinthifolius* Raddi, popularmente conhecida como pimenta rosa ou aroeira da praia. A mesma, por ser uma planta nativa do Brasil, entrou para a Relação Nacional de Fitoterápicos devido suas propriedades anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana, ela apresenta uma ampla aplicabilidade em indústrias de cosmético, farmacêutica e alimentícia. (SALES, 2017).

A partir da planta *Schinus terebinthifolius* Raddi, pode-se obter seu óleo essencial, uma mistura de substâncias voláteis presentes em plantas aromáticas, ou seja, são líquidos altamente concentrados extraídos de plantas. Tais produtos podem ser considerados extremamente complexos, uma vez que podem conter

aproximadamente 300 substâncias diferentes (GUERRA, 2014).

Os óleos essenciais podem ser obtidos por meio de diferentes procedimentos, tais como: destilação por arraste a vapor, hidrodestilação e prensagem (SANTOS *et. al*, 2020). Os óleos essenciais, em si, têm uma ampla aplicabilidade podendo ser utilizados nos mais diversos segmentos, entre eles: aromatização de ambientes, compressas, massagens, inalação e limpeza de um modo geral, com ação antifúngica.

Diante desse contexto, o objetivo desse estudo foi fazer uma série de extrações do óleo essencial da *Schinus terebinthifolius* Raddi por meio do método de hidrodestilação, avaliando o rendimento em relação à outros métodos da literatura

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Obter o óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi a partir dos frutos utilizando a técnica de hidrodestilação.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Levantar dados bibliográficos sobre a extração do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi;
- Extrair o óleo essencial da *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira da praia) através da hidrodestilação utilizando um aparelho de Clevenger modificado;
- Comparar o rendimento com outros estudos na literatura;
- Apontar as vantagens e desvantagens da utilização do método de hidrodestilação.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Óleo essencial

O óleo essencial é uma mistura de substâncias voláteis presentes em plantas aromáticas que pode ser extraído de diversas partes da planta. A utilização de plantas e óleos essenciais, pode ser considerada como uma técnica antiga que decorre desde a pré-história, porém, após o aprimoramento de técnicas analíticas para a extração, foi possível determinar a importância dos mesmos para a indústria, tanto de cosméticos, quanto alimentícia (SIMAS *et. al.*, 2017).

Na natureza, os óleos essenciais têm a função de proteger a planta contra ataques de predadores, como insetos e microrganismos, além de atrair polinizadores para dispersão de pólenes e sementes. Além disso, seus constituintes lhes determinam características aromáticas, cor e funções antissépticas e são armazenados em células secretoras, epidérmicas, cavidades, canais ou tricomas glandulares presentes em todos os órgãos das plantas. Juntamente com os extratos, os óleos essenciais se enquadram como aromatizantes naturais permitidos para aplicação em alimentos, obtidos por métodos físicos, microbiológicos ou enzimáticos (BRASIL, 2007; BAKALLI *et al.*, 2008).

A composição do óleo essencial tem como principais constituintes os monos e sesquiterpenos, ácidos graxos, álcoois, fenolpropanóides, aldeídos e hidrocarbonetos alifáticos. O teor e composição de uma mesma planta sofre variações dependendo de qual parte da planta foi extraído, a localização geográfica e as condições climáticas. Diante da riqueza de sua composição pode ser utilizado como antimicrobianos, anti- inflamatórios, hiperglicêmicos, aromatizantes ou mesmo em comidas (SILVA, *et. al.*, 2014).

Devido a sua estruturação, os óleos essenciais vem despertando interesse de indústrias farmacêuticas, cosmética, agrícola e alimentícia. Além disso, pode-se destacar que o mercado de produtos naturais, têm os óleos essenciais, com potencial de aplicação na conservação de alimentos e essa funcionalidade vêm ganhando força frente aos adeptos dos aditivos químicos sintéticos (ALMEIDA *et. al.*, 2020)

### 3.2. Mecanismo de Hidrodestilação para Extração de Óleos Essenciais

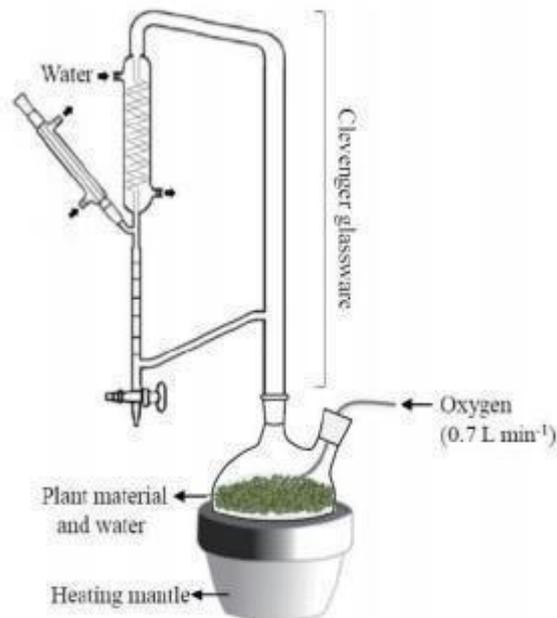
A padronização dos óleos essenciais está diretamente ligada ao método utilizado para extração de um óleo essencial, onde suas características químicas poderão ser totalmente alteradas (AZAMBUJA, 2012). Os óleos essenciais, são materiais voláteis e podem ser obtidos por diferentes mecanismos como: hidrodestilação, arraste a vapor, prensagem a frio e a quente com solvente, enfleuragem, CO<sub>2</sub> supercrítico entre outros (CASSEL & VARGAS, 2006). Sendo importante destacar que os métodos largamente utilizados são hidrodestilação e a destilação de arraste a vapor.

O processo de hidrodestilação é o método onde a água se mistura com o material vegetal e são aquecidas diretamente, já o processo por arraste a vapor é o método onde o material vegetal sofre o efeito do vapor produzido indiretamente (BIASI, *et. al.* 2019). Segundo a empresa Laszlo Aromalândia (2020) a hidrodestilação obtém melhores resultados em folhas, ramos finos, sementes e flores, mas não é satisfatório na extração do óleo essencial de raízes e madeiras pois, o tempo de destilação dessa matéria vegetal é demorado e pode ocorrer a rápida evaporação da água chegando a queimar todo material vegetal.

Para o método de hidrodestilação, o material orgânico do qual será extraído o óleo essencial deve ser mergulhado na água e destilado em uma temperatura constante de 100°C, para que o vapor da água transporte o óleo contido no material e não ocorra a perda de compostos mais sensíveis a altas temperaturas.

Conforme observado na Figura 1, para esse mecanismo é utilizado o aparelho tipo Clevenger, sendo este, o mais antigo que é comumente usado e de baixo custo. Esse aparelho tem sua composição formada por um balão volumétrico, condensador, uma manta térmica e um tudo graduado com um tudo de retorno (SILVEIRA, *et. al.* 2015).

**Figura 1:** Esquema de aparelhagem para o mecanismo de hidrodestilação



Fonte: Núcleo de Pesquisa de Plantas Medicinais, 2011

### 3.3. Características do *Schinus Terebinthifolius* Raddi

A *Schinus Terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) é uma árvore perene indígena da costa do Brasil e introduzida em outros países da América do Sul, partes da América Central, Bermudas, Ilhas de Bahamas, Oeste da Índia, Flórida, Sudeste do Arizona, Califórnia, Hawaii, Europa Mediterrânea, Norte da África, Sudeste da Ásia e África do Sul (BARBOSA, et al. 2007).

Esta espécie possui crescente uso farmacológico; é considerada pela medicina popular como adstringente, antidiarreica, anti-inflamatória, depurativa, diurética e febrífuga. A ação antifúngica de extratos de folhas de *Schinus terebinthifolius* é discutida para várias espécies, como *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Candida krusei*, *Candida glabratae* *Sporothrix schenckii* (OLIVEIRA JUNIOR et al, 2013).

A espécie *Schinus* tem como principal atributo o cheiro pungente, concentrado principalmente nos frutos. Presentes devido aos altos teores de monoterpenos nesta espécie. O óleo essencial dos frutos da *S. terebinthifolius* vem sendo investigado quanto a sua atividade antioxidante e anticancerígena (CARVALHO, 2013). Pode-se observar o fruto na Figura 2.

**Figura 2:** Fruto da *Schinus Terebinthifolius Raddi*



Fonte: Autor, 2020

Além disso, seus frutos também podem ser aplicados como condimento alimentar, tanto no mercado nacional quanto internacional. O fruto possui de 5,50 a 8,41 % de óleo essencial, sendo os monoterpenos a substância química mais predominante em sua composição, podendo chegar a 85,1 % (OLIVEIRA JUNIOR et al, 2013)

O óleo essencial da aroeira vermelha, encontrado em teores e composições variáveis nas suas partes vegetais, é o principal responsável por suas várias propriedades. Resultados de sua análise fitoquímica registraram a presença de alto teor de tanino, biflavonóides e ácidos triterpênicos nas cascas e de até 5,0 % de óleo essencial formado por mono e sesquiterpenos nos frutos e nas folhas (MAGGIERI, et al. 2015).

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta seção mostra a metodologia utilizada para a extração do óleo essencial da planta *Schinus Terebinthifolius* Raddi. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Ensino em Engenharia Química (LEEQ) – Centro de Tecnologia (CTEC) – Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

### **4.1. Materiais e reagentes**

Para a realização dos experimentos foram utilizados os equipamentos e reagentes abaixo:

- Clevenger modificado;
- Balança semi-analítica;
- Sulfato de sódio;
- Termostato;
- Fruto de aroeira;
- Liquidificador.

### **4.2. Obtenção e preparação dos frutos**

O fruto foi coletado, conforme a Figura 3, foram obtidos em três árvores distintas, duas dentro do campus A.C. Simões da Universidade Federal de Alagoas, e a última, próximo ao polo industrial de Maceió. Após a coleta foram postas em uma bandeja ficando com espaçamento para que pudessem ser secadas a temperatura ambiente por aproximadamente 48 horas e então armazenado.

**Figura 3:** Fruto coletado da *Schinus terebinthifolius* Raddi



Fonte: Autor, 2020

#### 4.3. Extração do óleo essencial de *Schinus Terebinthifolius* Raddi

Para desenvolver o processo de extração do óleo essencial foi necessário fazer a coleta do fruto. O mesmo passou por uma etapa de preparação que consistiu na lavagem dos frutos a fim de retirar partículas sobre sua superfície e em seguida posto em uma bandeja e deixado a temperatura ambiente para que a umidade externa ao fruto evaporasse. Em seguida foi separado uma massa de 60 gramas da amostra do fruto para que o mesmo fosse levado ao liquidificador e triturado, de acordo com a figura 4.

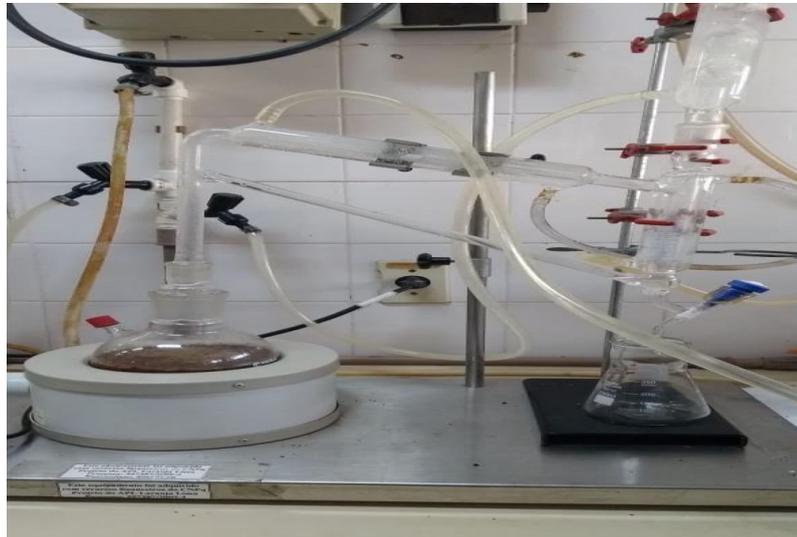
**Figura 4:** Aroeira triturada



Fonte: Autor, 2020

A técnica utilizada foi a hidrodestilação, conforme a Figura 5, que é quando o material orgânico fica em contato direto com a água a qual irá ser aquecida e então o vapor d'água arrastará o óleo para o condensador retornando o vapor para a fase líquida e assim será nítida a separação entre óleo e água devido densidade, que pode ser vista na Figura 6. É importante ressaltar que o fruto deve ser triturado com o objetivo de aumentar a área de contato com o vapor de água e reduzir as barreiras para o arraste do óleo com o vapor.

**Figura 5:** Aparelho de Clevenger Modificado



Fonte: Autor, 2020

**Figura 6:** Diferença de densidade



Fonte: Autor, 2020

Para isso, o volume de água posto no balão volumétrico juntamente com a aroeira foi de 500 mL, então foi ligado o aquecedor para vaporizar a água e começar a extração. O tempo da extração foi de 4 horas e durante esse tempo foi coletada um pouco da água que iria se acumulando para que o óleo não entrasse no condensador, dessa forma gerando hidrolato que também foi armazenado. A extração foi realizada em triplicata vezes a fim de obter uma melhor amostragem e o óleo extraído foi armazenado em recipientes de âmbar, conforme pode ser visualizado na Figura 7.

**Figura 7:** Amostras dos óleos essenciais



Fonte: Autor, 2020

#### 4.4. Rendimento

O cálculo de rendimento pode fornecer informações sobre a eficácia da técnica aplicada e do fruto utilizado, assim torna-se importante realiza-lo. Assim foi utilizada a equação mostrada abaixo que faz uma relação da massa de óleo extraída com a massa de aroeira posta dentro do balão volumétrico.

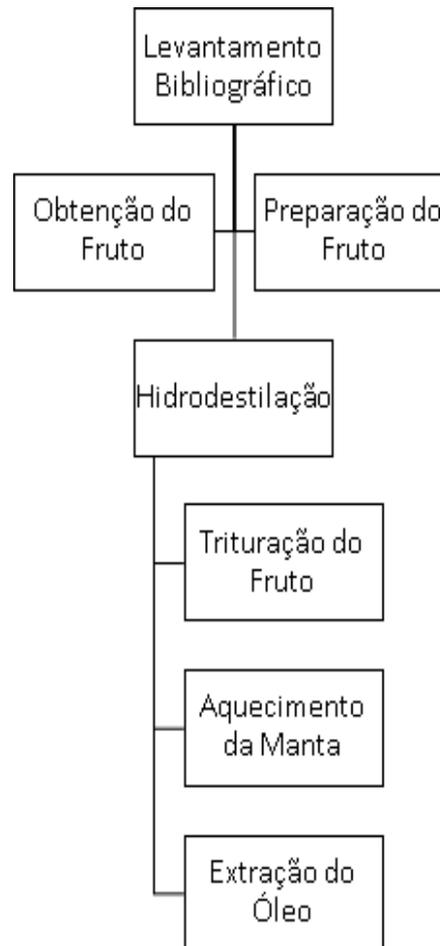
$$\text{Rendimento}(\%) = \frac{M_{\text{óleo}}}{M_{\text{A.T.}}} \times 100$$

Onde  $M_{\text{óleo}}$  corresponde a massa de óleo essencial extraído e  $M_{\text{A.T.}}$  à massa da aroeira triturada que foi posta no balão volumétrico.

#### 4.5. Fluxograma do estudo

Assim de maneira ampla, a metodologia do presente estudo seguiu as etapas demonstradas na Figura 5.

**Figura 5:** Fluxograma do Estudo



Fonte: Autor, 2020

## 5 RESULTADOS

Segundo Santos(2013) e Tomazi(2017) os rendimentos obtidos nas extrações por hidrodestilação da folha da aroeira em Porto Velho – RO foi de 0.8% e em Caxias do Sul – RS de 0.45%. Enquanto que na hidrodestilação do fruto Tomazi (2017) afirma ter atingido um rendimento de 3,47%, Cole *et. al.* 6,54% em Vitória – ES e Oliveira (2013) entre 5,50% e 8,41% em São Cristovão – SE.

Diante das amostras obtidas, foi possível determinar a massa, o volume e a densidade das mesmas, conforme visto no Quadro 1.

**Tabela 1:** Massa e volume das amostras

Amostra	Massa	Volume	Densidade
1	2,6g	3,1mL	0,84g/mL
2	2,2g	2,71mL	0,81g/mL
3	1,98g	2,5mL	0,79g/mL

Fonte: Autor, 2020

Com base nos resultados de massa obtidos, foi possível determinar o rendimento para cada uma das amostras. Nesse caso, para a primeira amostra, foi verificado um rendimento de 4,40%, a segunda amostra teve como resultado de rendimento 3,73% e a terceira amostra, um rendimento total de 3,35%. A densidade das amostras mostrou uma pequena variação possivelmente foi ocasionada pela por uma diferença na composição do óleo que poderia ser verificada através da cromatografia gasosa.

Observando a porcentagem de óleo calculada foi identificado que dentre as amostras obtidas no experimento, a amostra 1 foi a que apresentou o melhor resultado.

## 6 CONCLUSÃO

A hidrodestilação possui como vantagens baixa temperatura de extração, fácil remoção de solvente, baixo custo e praticidade, porém por ser um método antigo tornam-o mais comumente utilizado em escala laboratorial, pois possui um longo tempo de extração que varia entre 3 a 4 horas, dependendo de qual parte da planta esta sendo retirado o óleo. Além disso segundo Camelo (2014) ocorre à perda de componentes voláteis, decomposição e formação de produtos de oxidação são problemas frequentes desse método.

Analisando a literatura observou-se que o método de hidrodestilação é o mais utilizado quando se trata de extração de óleos essenciais e foi possível observar a influência da localização geográfica e do clima no teor de óleo contido em uma mesma parte da planta. Assim, verifica-se que o rendimento obtido se encontra dentro do contido na literatura.

Dessa maneira pode-se sugerir que as extrações sejam realizadas com frutos com menor umidade, garantindo um menor teor de água e conseqüentemente um maior rendimento do óleo. Além disso pode-se sugerir também a utilização do mesmo em testes fungicidas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C.; ALMEIDA, P. P.; GHERARDI, S. R. M. **Potencial Antimicrobiano De Óleos Essenciais: Uma Revisão De Literatura De 2005 A 2018**. Nutritime Revista Eletrônica Vol. 17, Nº 01, jan/fev de 2020.

AZAMBUJA, J. **Produção e Extração de Óleos Essenciais em Pequenas Propriedades Rurais**. Curitiba, 2012.

BAKALLI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. **Biological effects of essential oils: a review**. *Food and Chemical Toxicology*, v. 46, n. 02, 446-475, 2008.

BARBOSA, L. C. A.; DEMUNER, A. J. CLEMENTE, A. D.; PAULA, V. F.; ISMAIL, F. M. D. **Seasonal variation in the composition of volatile oils from *Schinus terebinthifolius* RADDI** *Química Nova*, v. 30, (8): p. 1959-1965, 2007.

BIASI L. A.; MACHADO E. M.; KOWALSKI A. P. J.; SIGNOR D.; ALVES M. A.; LIMA F. I.; DESCHAMPS C.; CÔCCO L. C.; SCHEER A. P. **Adubação orgânica na produção, rendimento e composição do óleo essencial da alfavaca quimiotipo eugenol**. *Hortic. Bras.* [online] vol.27, n.1, p. 35-39. 2009 - Disponível em: . Acesso em: 11 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 2, de 15 de janeiro de 2007: **Aditivos aromatizantes produzidos e comercializados nos territórios dos Estados Partes do MERCOSUL**. Ministério da Saúde: Anvisa, 19 p., 2007

CAMELO, A. L. M.; **Uso da MEFS e hidrodestilação no estudo dos compostos orgânicos voláteis da espécie *Plectranthus Grandis*, análise citotóxica e validação de método por CG-EM**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Ceará, 2014.

CARVALHO, L. I. C. **Aspergillus e Aspergilose – Desafios No Combate Da Doença**. 2013, p.1-2.

CASSEL, E.; VARGAS, R.M.F. **Experiments And Modeling Of The Cymbopogon**

**Winterianus Essential Oil Extraction By Steam Distillation.** Journal of the Mexican Chemical Society, v.50, p. 126–129, 2006.

COLE E. R.; DOS SANTOS, R. B.; JÚNIOR, V. L.; MARTINS, J. D. L.; GRECO. S. J.; NETO, A. C. **Chemical composition of essential oil from ripe fruit of *Schinus terebinthifolius* Raddi and evaluation of its activity against wild strains of hospital origin.** Brazilian Journal Microbiology vol.45 no.3 São Paulo July - September, 2014.

GUERRA, A. P.; **Obtenção, Caracterização Química E Determinação Da Atividade Antimicrobiana Do Óleo Essencial Das Folhas De *Schinus Terebinthifolius* Raddi (AROEIRA).** Trabalho de Conclusão do Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

KEMPES, N. F.; ALVES, W. O.; CAMARGO, C. F.; SANCHES, M. S.; VIDOTO, A.; SILVA, D. O. M.; JACOB, E. A. L.; **EXTRAÇÃO SIMPLIFICADA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS DO CAPIM LIMÃO, *Cymbopogon citratus*.** Anais do II Encontro PIBID/CAPES/FAI – FAI, Adamantina – SP, 26 a 28 de novembro de 2014.

LASZLO AROMATERAPIA. Disponível em: < [http:// www.laszlo.ind.br/](http://www.laszlo.ind.br/)>. Acesso em: 13 ago. 2020.

MAGGIERI, M. G. A.; SILVA, B. G.; FILETI, A. M. F. **Influência Do Pré- Tratamento Da Matéria Prima Na Obtenção De Óleo Essencial De Óleo De Aroeira-Vermelha (*Schinus Terebinthifolius* Raddi ).** Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica - vol. 1 num. 3, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros.** Brasília: MMA/SBF, 2002

OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; SANTOS, R. B.; REIS, F. O.; MATSUMOTO, S. T.; BISPO, W. M. S.; MACHADO, L. P.; OLIVEIRA, L. F. M. **Efeito fungitóxico do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* Raddi) sobre *Colletotrichum gloeosporioides*.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 15, p. 150-157, 2013.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Alma-Ata 1978 – Cuidados primários de saúde.** Relatório da conferência internacional sobre cuidados primários de saúde. Brasília: Organização Mundial da Saúde/Fundo das Nações Unidas para Infância; 1979.

SALES, M. D. C.; **Avaliação e caracterização de insumos bioativos da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) com potencial econômico para o desenvolvimento tecnológico de bioprodutos.** Vitória – ES, p.23, 2013.

SANTOS, M. R. A.; LIMA, R. A.; SILVA, A. G.; LIMA, D. K. S.; SALLET, L. A. P.; TEIXIRA, C. A. D.; FACUNDO, V. A. **Composição química e atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi (*Anacardiaceae*) sobre a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) Ferrari.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 15, no. 4, supl. 1, 2013.

SILVA, F. F. M.; MOURA, L. F.; BARBOSA, P. T.; FERNANDES, A. B. D.; BERTINI, L. M.; ALVES, L. A.; **Análise da Composição Química do Óleo Essencial de Capim Santo (*CYMBOPOGON CITRATUS*) Obtido Através de Extrator por Arraste com Vapor D'água Construído Com Materiais de Fácil Aquisição e Baixo Custo.** HOLOS, Ano 30, V. 4, 2014.

SILVEIRA, J. C.; DA COSTA, A. O. S.; JUNIOR, E. F. C. **Modelagem da extração de óleos essenciais empregando coeficiente de difusão variável.** Eng. Agrícola, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 302-312, mar.- abr, 2015.

SIMAS, D. L., AMORIM, S. H., GOULART, F. R., ALVIANO, C. S., ALVIANO, D. S.; SILVA, A. J. R. **Citrus species essential oils and their components can inhibit or stimulate fungal growth in fruit.**Industrial. Crops and Products, 9, 108-115, 2017.

TOMAZI, E. Z., RIBEIRO, R. T. S., SCHWAMBACH, J., **Potencial Fungitóxico dos óleos Essenciais de *Schinus molle* L. e *Schinus terebinthifolius* Raddi contra fungos patogênicos do tomateiro.** Revista Brasileira de Agroecologia. 12. Caxias do Sul – RS. 2017.