



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES**

**CAMPUS CUITÉ**

**CLAUDICELY SABINO LIMA**

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL E DO  
EXTRATO METANÓLICO DE *Ocimum selloi* Benth**

Cuité - PB

2013

CLAUDICELY SABINO LIMA

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL E DO  
EXTRATO METANÓLICO DE *Ocimum selloi* Benth**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Campus Cuité, para obtenção do grau de Bacharel.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jacqueline do Carmo Barreto

Co-orientador: Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas

Cuité - PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

L732e Lima, Claudicely Sabino.

Estudo da composição química do óleo essencial e do extrato metanólico de *Ocimum Selloi* Benth. / Claudicely Sabino Lima. – Cuité: CES, 2013.

57 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2013.

Orientadora: Jacqueline do Carmo Barreto.

1. Óleos essenciais. 2. Substâncias fenólicas. 3. *Ocimum Selloi* Benth. I. Título.

CDU 615.1

CLAUDICELY SABINO LIMA

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL E DO EXTRATO  
METANÓLICO DE *Ocimum selloi* Benth**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Campus Cuité, para obtenção do grau de Bacharel.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jacqueline do Carmo Barreto

Orientadora – UFCG

---

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas

Co-orientador – UFCG

---

Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto

Examinador – UFCG

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado a capacidade de realizar este trabalho, pela força que tem me dado e por seu auxílio constante.

Agradeço a minha família, ao meu irmão Clebson, aos meus pais, Carlito e Selma, pelo incentivo, pelas palavras de ânimo, pelo carinho, pelos investimentos em minha educação e pelos esforços sem medidas para realização dos meus objetivos.

Aos meus amigos e colegas, pois foram meus companheiros por longos períodos. Aos funcionários do CES e aos professores pelo conhecimento dispensado.

Ao professor Carlos Alberto Garcia Santos pela identificação botânica da espécie em estudo e na preparação da exsicata. E ao professor Renato Alexandre Costa de Santana por ter disponibilizado equipamentos de seu laboratório.

Agradeço aos meus orientadores, Jacqueline e Juliano, pela orientação e auxílio indispensável na elaboração deste trabalho. E as universidades UFC e UFPE pela parceria.

*“A Sabedoria é a cousa principal: adquiere pois sabedoria;*

*Sim, com tudo o que possuis adquiere o conhecimento.”*

*Provérbios 4:7.*

## RESUMO

A família vegetal Lamiaceae é bastante abrangente, contendo aproximadamente 220 gêneros e cerca de 3.500 a 4.000 espécies. O gênero *Ocimum* é pertencente a essa família e é representado por cerca de 160 espécies, nativas dos trópicos e subtropicais, sendo algumas encontradas em regiões temperadas, geralmente propagadas por meio de sementes. A espécie *Ocimum selloi* Benth é nativa do Brasil, conhecida popularmente no estado da Paraíba como manjerição e utilizada como anti-diarreico, anti-espasmódico, anti-inflamatório e possui atividade repelente contra insetos comprovada. O objetivo deste trabalho foi analisar os constituintes do óleo essencial e do extrato metanólico das folhas de *Ocimum selloi* Benth. O material vegetal foi coletado no município de Nova Floresta – PB. As amostras de óleo essencial foram extraídas pelo método de hidrodestilação em aparelho de Clevenger modificado e analisadas por CG/EM. Foi preparado também, o extrato metanólico das folhas e analisado por CLAE. O componente majoritário dos óleos essenciais foi o estragol, variando entre 67,95% a 78,85%, definindo o exemplar estudado como pertencente ao quimiotipo metilchavicol. Os componentes majoritários subsequentes foram eucaliptol (7,08 - 8,98%), terpinen-4-ol (2,42 - 3,38%) e  $\alpha$ -bergamoteno (1,57 - 2,48%), onde seus rendimentos foram semelhantes aos descritos na literatura e foram observadas variações em teores e componentes por comparação de amostras de diferentes épocas do ano. A análise do extrato metanólico mostrou a presença de ácido caféico, ácido clorogênico, rutina e taxifolina, substâncias fenólicas com grande potencial farmacológico.

**Palavras-chave:** *Ocimum selloi* Benth, óleos essenciais, estragol, substâncias fenólicas

## ABSTRACT

Lamiaceae is a quite large vegetal family, containing approximately 220 genera and about 3500-4000 species. The genus *Ocimum* is belonging to this family and is represented by about 160 species, native to the tropics and subtropics, and some are found in temperate regions, usually propagated by seeds. The species *Ocimum selloi* Benth is native to Brazil, popularly known as basil and used as anti-diarrheal, anti-spasmodic, anti-inflammatory activity and has proven insect repellent. The aim of this study was analyze the constituents of essential oil and methanol extract of leaves of *Ocimum selloi* Benth. The plant material was collected in the city of Nova Floresta - PB. The essential oil samples were extracted by the steam distillation method modified in Clevenger apparatus and analyzed by GC / MS. The methanol extract of the leaves was also prepared and analyzed by HPLC. The major component of the essential oils was estragole, ranging from 67.95% to 78.85%, setting the studied specie as belonging to chemotype metilchavicol. The subsequent major components were eucalyptol (7.08 - 8.98%), terpinen-4-ol (2.42 - 3.38%) and  $\alpha$ -bergamotene (1.57 - 2.48%), their income were corresponding to those described in the literature and were found to vary in content and components by comparing samples from different seasons. The analysis of the methanol extract showed the presence of caffeic acid, chlorogenic acid, rutin and taxifolin, phenolic substances with pharmacological potential.

Keywords: *Ocimum selloi* Benth, essential oils, estragole, phenolic substances

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**A1M-ES – Amostra 1 coletada pela manhã – Estação Seca**

**A2M-ES – Amostra 2 coletada pela manhã – Estação Seca**

**A3T-ES – Amostra 3 coletada pela tarde – Estação Seca**

**A4T-ES – Amostra 4 coletada pela tarde – Estação Seca**

**A5M-EC – Amostra 5 coletada pela manhã – Estação Chuvosa**

**A6M-EC – Amostra 6 coletada pela manhã – Estação Chuvosa**

**A7T-EC – Amostra 7 coletada pela tarde – Estação Chuvosa**

**A8T-EC – Amostra 8 coletada pela tarde – Estação Chuvosa**

**ATCC - American Type Culture Collection**

**CG – Cromatografia Gasosa**

**CLAE – Cromatografia líquida de alta eficiência**

**CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono**

**DIC – Detector Universal de Chama**

**EM – Espectrometria de Massa**

**IV-TF – Detectores de Infravermelho com Transformadas de Fourier**

**Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – Sulfato de sódio**

**PPDMA – Pirofosfato de  $\gamma$ - $\gamma$ -dimetilamina**

**PPI – Pirofosfato de isopentila**

**u.m.a – Unidade da massa atômica**

**UV – Ultravioleta**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3.1 O Uso de Plantas Medicinais.....	13
3.2 Óleos Essenciais.....	13
3.2.1 Definição e Características.....	13
3.2.2 Métodos de Extração.....	16
3.2.2.1 Enfloração.....	16
3.2.2.2 Arraste por Vapor D'água.....	17
3.2.2.3 Extração com Solventes Orgânicos.....	17
3.2.2.4 Prensagem.....	18
3.2.2.5 Destilação por Fluido Supercrítico.....	19
3.2.2.6 Hidrodestilação.....	19
3.2.3 Atividades Farmacológicas.....	20
3.3 Considerações sobre a Família Lamiaceae.....	21
3.4 Considerações sobre o Gênero <i>Ocimum</i> .....	22
3.4.1 Atividades Biológicas Atribuídas ao Gênero <i>Ocimum</i> .....	23
3.5 Considerações Sobre a Espécie <i>Ocimum selloi</i> Benth.....	25
3.6 Métodos Cromatográficos de Análise.....	29
4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL.....	31
4.1 Material Vegetal.....	31
4.2 Extração de Óleo Essencial de <i>Ocimum selloi</i> Benth por Hidrodestilação.....	33
4.3 Análise do Óleo Essencial por Cromatografia Gasosa Acoplada a Espectrometria de Massas.....	33
4.4 Preparo do Extrato Metanólico das Folhas de <i>Ocimum selloi</i> Benth.....	33
4.5 Análise do Perfil Químico do Extrato Metanólico por CLAE.....	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35

5.1 Obtenção de Óleo Essencial das Folhas de <i>Ocimum selloi</i> Benth – Determinação dos Rendimentos.....	35
5.2 Determinação da Composição Química do óleos Essenciais de <i>Ocimum selloi</i> Benth por CG/EM.....	36
5.3 Identificação dos Constituintes Majoritários por Fragmentação em CG/EM.....	46
5.4 Análise do Perfil Químico do Extrato Metanólico das folhas de <i>Ocimum selloi</i> Benth....	49
6 CONCLUSÕES.....	52
7 REFERÊNCIAS.....	53

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as fontes disponíveis para a descoberta de novos fármacos cabe destacar: compostos sintéticos, produtos naturais e a química combinatória. Entre estas, os produtos naturais são considerados como uma das maiores fontes em termos de diversidade química (Trevisan, 2003). O reino vegetal representa um grande reservatório de fitoconstituintes com potencial terapêutico, muitos dos quais podem ser de grande importância no desenvolvimento de novas entidades químicas para vários estados patológicos (Mahajan, 2012).

De acordo com Maciel (2002) nos dias atuais o uso de plantas medicinais pela população mundial ainda é abrangente, pois muitas vezes é o único recurso, ou o mais acessível em algumas comunidades e grupos étnicos. O uso de plantas no tratamento e na cura de enfermidades é tão antigo quanto à espécie humana. Essas plantas são comercializadas em feiras livres, mercados populares e são comumente encontradas em quintais residenciais.

Algumas plantas são utilizadas pelos efeitos medicinais que produzem, sem que ao menos seus constituintes químicos sejam conhecidos, despertando o interesse de pesquisadores em estudos envolvendo áreas multidisciplinares, como farmacologia, botânica, entre outras, que juntas enriquecem os conhecimentos sobre a flora mundial (Maciel, 2002).

Os óleos essenciais, também conhecidos por óleos voláteis, são misturas complexas de compostos voláteis, muitas vezes com centenas de constituintes de todas as classes funcionais, onde coexistem isômeros geométricos, posicionais e ópticos, com propriedades físicas e químicas similares. Assim, além dos óleos essenciais apresentarem um elevado número de componentes, outra dificuldade no estudo desses extratos é que geralmente os componentes minoritários e/ou vestigiários são os responsáveis pelas propriedades biológicas e/ou sensoriais atribuídas as plantas (Cunha, 2010).

A presença de óleos essenciais confere às plantas aromas característicos, alguns são extremamente valiosos pela sua aplicação nas indústrias farmacêuticas, de aromatizantes, perfumes, especiarias, inseticidas, entre outras (Reis, 2012). Estes óleos apresentam alto valor agregado tanto nos mercados nacionais como internacionais, podendo ser obtidos de diferentes partes da planta como, por exemplo, de suas folhas e ápices com inflorescências.

Nas plantas pertencentes ao gênero *Ocimum*, a obtenção se dá principalmente pelo processo de hidrodestilação, sendo os constituintes de destaque o metil-eugenol, o linalol e elemicina, cujas propriedades medicinais já são descritas (Da Silva, 2007).

O gênero vegetal *Ocimum* pertencente a família lamiaceae, possui uma grande diversidade de espécies que são conhecidas popularmente por alfavacas e manjericões. O *Ocimum selloi* Benth representa uma das espécies desse gênero, sendo rica em óleo essencial, nativa do Brasil e apresenta-se como um subarbusto, conhecida popularmente como “elixir-paregórico” nos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro; como “alfavaquinha” ou “anis” em Minas Gerais, como “atroveran” em São Paulo (Martini, 2011; Da Silva, 2007; Ré, 2012) e como manjericão no município estudado.

O presente estudo tem como objetivo a extração e a caracterização química do óleo essencial da espécie *Ocimum selloi* Benth por cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas. A importância desse trabalho se dá pela necessidade de exploração dos vegetais no sentido de descobrir novos princípios ativos, já que os vegetais são uma fonte extensa e rica em componentes terapêuticos, promissores no desenvolvimento de novos fármacos. Observa-se que grande parte dos medicamentos atuais apresentam muitos efeitos colaterais e preços elevados, ocorrendo assim atualmente à revalorização do uso de preparos fitoterápicos, mas é essencial que tanto a sua segurança como sua eficácia sejam comprovadas (Mahajan, 2012; Sampaio, 2010; Trevisan, 2003).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste estudo é a extração e caracterização dos componentes voláteis presentes no óleo essencial e de substâncias fenólicas do extrato metanólico da espécie vegetal *Ocimum selloi* Benth.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Extrair óleo essencial da espécie *Ocimum selloi* Benth, coletada no município de Nova Floresta – PB, por hidrodestilação usando aparelho de Clevenger modificado;
- Realizar a identificação analítica e quantificação dos componentes do óleo essencial, usando cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas;
- Investigar por CLAE o teor de substâncias fenólicas no extrato metanólico das folhas de *Ocimum selloi* Benth.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 O Uso de Plantas Medicinais**

O uso de drogas obtidas a partir de vegetais ocorre desde a antiguidade no tratamento de diversas doenças e permaneceram como forma alternativa de tratamento em várias partes do mundo. Nas últimas décadas tem ocorrido a revalorização do emprego de preparações fitoterápicas, já que os medicamentos sintéticos, na maioria, apresentam efeitos colaterais indesejáveis.

Devido à pobreza e o acesso escasso a medicina moderna, grande parcela da população mundial depende essencialmente de plantas como forma primária de cuidado com a saúde, e é nesse contexto social que as plantas medicinais e os fitoterápicos tornam-se importantes na terapêutica (Sampaio, 2010).

Ao longo do tempo tem sido relatado o uso de produtos naturais como matéria prima para a síntese de substâncias bioativas, especialmente fármacos (Simões, 2010).

#### **3.2 Óleos Essenciais**

##### **3.2.1 Definição e características**

Em sua evolução as espécies vegetais desenvolveram vias metabólicas que lhes permitem sintetizar grande variedade de metabólitos secundários. Entre esses existem compostos de baixo peso molecular, voláteis, e por isso, dotados de aroma, que são usualmente designados compostos aromáticos. Sendo denominadas plantas aromáticas aquelas que os elaboram e acumulam em quantidades mensuráveis.

As normas ISO 9235 (1997) da ISO/TC 54 e NP 90 (1987) do IPQ-CT 5, designam óleo essencial como: produtos que se obtêm exclusivamente por destilação de matéria vegetal, com ou sem vapor de água, ou por processos mecânicos, quando se trata de frutos de espécies de *Citrus*.

Esses compostos podem ser encontrados em todos os órgãos das plantas aromáticas. São produzidos e acumulados em estruturas secretoras especializadas, tanto externas, como internas. Por observação microscópica, visualizam-se nestas estruturas, pequenas gotículas refringentes designadas óleos essenciais (Cunha, 2010).

Os óleos essenciais são misturas muito complexas de hidrocarbonetos, alcoóis e substâncias aromáticas, em geral estão concentrados na casca, nas flores, nas folhas, nos rizomas e nas sementes. Contém substâncias voláteis, lipofílicas, odoríferas e líquidas. Também são chamados de óleos etéreos, essências ou óleos voláteis. Eles podem ser líquidos a temperatura ambiente, e em alguns casos semissólidos. São normalmente incolores e amarelados quando recém obtidos e alguns possuem cor naturalmente. Devido à volatilidade, sua característica principal, os óleos essenciais diferenciam-se dos óleos fixos, misturas lipídicas obtidas geralmente de sementes (Beltrame, 2010; Teles, 2009).

São inúmeras as atividades biológicas que lhes são atribuídas, algumas com interesse terapêutico, e que resultam da ação de algum dos seus constituintes ou de sinergismo entre vários deles, apesar das atividades descritas para as plantas aromáticas medicinais não terem sempre correspondência com as dos respectivos óleos essenciais (Cunha, 2010). Muitos óleos voláteis possuem uma grande variedade de atividades farmacológicas, tais como ansiolítica, anticonvulsivante e antinociceptiva (Passos, 2009).

Sua composição química, características físico-químicas e odores podem variar segundo a localização no vegetal, embora todos os órgãos das plantas possam acumular óleos voláteis. A composição química de um óleo volátil, extraído do mesmo órgão de uma mesma espécie vegetal, pode variar significativamente de acordo com o horário e época de coleta, fase de desenvolvimento do vegetal, condições climáticas e de solo, a origem geográfica pode algumas vezes auxiliar na identificação botânica e determinar composição química diferenciada (Simões, 2010; Passos, 2009).

Seus constituintes são divididos em duas classes químicas distintas: os terpenóides e os fenilpropanóides. Estes são gerados por rotas biossintéticas completamente diferentes. Os terpenos estão presentes com maior frequência, e em maior quantidade, possuem odor característico e são muito pouco solúveis em água. Os fenilpropanóides quando presentes fornecem sabor e odor significativos ao óleo (Beltrame, 2010).

Os fenilpropanóides são também conhecidos como compostos fenólicos encontram-se amplamente distribuídos no reino vegetal e atrai a atenção dos pesquisadores por seu potencial como antioxidante natural. Atuam como sequestradores de radicais livres, além de atuarem modulando respostas fisiológicas em animais, como a inflamação e a vasodilatação. Apresentam um grupo fenol e são produzidos pelo metabolismo secundário dos vegetais, desempenhando diferentes funções. Podem ser formados através de duas rotas Biossintéticas: a partir de carboidratos, pelo ácido chiquímico, ou pela via do mevalonato, que se inicia pela acetil-coenzima A e malonil-coenzima A (esta última está restrita a fungos e bactérias). A via de formação dos fenilpropanóides é responsável pela síntese de produtos como os flavonoides e antocianinas, taninos, ligninas e aos ácidos fenólicos. Os ácidos fenólicos apresentam duas classes: os ácidos hidroxibenzóicos e os ácidos hidroxicinâmicos, derivados respectivamente do ácido benzóico e do ácido cinâmico. Dentre os ácidos fenólicos de maior importância para o homem, destacam-se o ácido rosmárico e o ácido caféico, presentes em grandes quantidades nas espécies da família Lamiaceae, que vêm chamando a atenção dos pesquisadores devido a uma série de atividades biológicas, tais como, propriedades antidepressiva, antioxidante e antiespasmódica. Devido às propriedades antioxidantes, os compostos fenólicos, podem atuar como protetores contra o câncer humano (Lemos, 2006).

Os terpenóides, também conhecido como isoprenóides, são substâncias cuja origem biossintética deriva de unidades de isopreno, e constituem o maior grupo de metabólitos secundários em vegetais, sendo a maior classe de substâncias naturais, apresentando mais de 40.000 moléculas diferentes (Passos, 2009; Martini, 2011).

Os terpenóides subdividem-se em monoterpenóides (10C), sesquiterpenóides (15C), diterpenóides (20C), sesterterpenóides (25C), triterpenóides (30C) e tetraterpenóides (40C). São formados a partir de combinações de unidades de cinco átomos de carbono, denominadas de pirofosfato de  $\gamma$ - $\gamma$ -dimetilalila (PPDMA) e pirofosfato de isopentenila (PPI), que são conhecidos como unidades isoprênicas.

Possuem alto valor comercial, sendo usados como flavorizantes em alimentos e como fragrância em cosméticos. São relevantes na qualidade dos produtos agrícolas, pois interferem nos sabores das frutas e nos cheiros das flores. Entre suas propriedades medicinais pode-se citar: anticarcinogênica, anti-ulcerogênica, antimalarial, antimicrobiana e diurética. Estão

envolvidos ainda nas interações entre plantas, entre plantas e microrganismos e entre plantas e artrópodes herbívoros (Martini, 2011)

Plantas contendo derivados terpênicos têm sido usadas como sedativas, tranquilizantes e anticonvulsivantes. Compostos como linalool, limoneno e citronelol possuem ação anticonvulsivante, enquanto mentol e mirceno, atividade analgésica. Muitos derivados monoterpênicos têm demonstrado atividades sobre o SNC, incluindo sedativa, antinociceptiva e antidepressiva (Passos, 2009).

Assim, devido os óleos essenciais apresentarem essa característica antioxidante, seu consumo pelas indústrias de alimentos e de cosméticos é tendencialmente crescente.

Na farmácia sua utilização é fundamentada pelas características odoríficas, como adjuvantes corretivos de sabor e odor, em medicamentos para aplicação sobre a pele e mucosas e também como matérias-primas para a semi-síntese de outros compostos, por exemplo, a síntese do mentol a partir do  $\alpha$ -pineno, da vanilina a partir do safrol ou do eugenol e da vitamina A por intermédio do citral (Cunha, 2010).

### **3.2.2 Métodos de Extração**

O método de extração depende da localização do óleo volátil na planta, a proposta de utilização do mesmo e de características próprias dos constituintes. Os mais comuns são: enfloração; arraste por vapor d'água; extração com solventes orgânicos; prensagem e extração por CO<sub>2</sub> supercrítico (Simões, 2010).

#### **3.2.2.1 Enfloração**

O método da enfloração ou enfleurage foi muito utilizado no passado, mas atualmente é empregado apenas em algumas indústrias de perfumes. Consiste na deposição de pétalas a temperatura ambiente sobre uma camada de gordura durante um período de tempo suficiente para o óleo essencial se depositar nela, pois a gordura tem grande capacidade de absorver os constituintes voláteis emitidos pelas flores. Posteriormente essas pétalas esgotadas são

substituídas por novas até a saturação total, a gordura é então tratada com álcool, que em seguida é destilado a baixas temperaturas e o produto final possui alto valor comercial, devido o processo ser lento, complexo e caro. É empregado na extração de óleos voláteis de pétalas de flores que possuem baixo teor de óleo essencial (como por exemplo, rosas, jasmim e laranjeira) que são extremamente instáveis, não podendo ser destilado por arraste a vapor porque podem sofrer perdas quase completas de seus compostos aromáticos (Silveira, 2012).

### **3.2.2.2 Arraste por Vapor D'água**

Por possuir tensão de vapor mais elevada que a da água é possível obter o óleo essencial a partir do método de arraste por vapor d'água. A extração por arraste a vapor é uma operação unitária, utilizada principalmente para matérias sensíveis a temperatura, sendo baseada na diferença de volatilidade de determinados compostos presentes na matéria-prima vegetal. É preferida pela indústria devido a sua maior simplicidade e economia, pois grande quantidade de material vegetal pode ser tratada de uma única vez. Nesse método o material vegetal geralmente é moído ou triturado. Utiliza-se no processo uma caldeira para geração de vapor, um extrator onde é colocada a matéria-prima, um condensador e um frasco de coleta (vaso florentino). O vapor gerado pela caldeira arrasta os compostos voláteis, que passam pelo condensador, o condensado é alimentado no vaso florentino, onde ocorre a separação das fases, por diferenças de polaridade, já que os óleos essenciais são apolares ou pouco polares. Posteriormente o óleo essencial é envasado em vidro âmbar e mantido em local abrigado de temperaturas elevadas e luminosidade (Simões, 2010; Silveira, 2012).

### **3.2.2.3 Extração com Solventes Orgânicos**

Na extração com solventes orgânicos, os óleos voláteis são extraídos, preferencialmente, com solventes apolares (éter, éter de petróleo ou diclorometano) que, além dos óleos voláteis, extraem outros compostos lipofílicos. Por isso os produtos obtidos dessa forma raramente possuem valor comercial (Simões, 2010). Pode ser usado também o hexano,

benzeno, metanol, etanol, propanol, acetona, pentano e diversos solventes clorados, no entanto sendo o benzeno um dos mais utilizados.

Utilizam-se solventes orgânicos para extrair, quando os óleos são muito instáveis, não suportando aumentos de temperatura.

O solvente utilizado deve apresentar: seletividade, temperatura de ebulição baixa, ser quimicamente inerte e ser de baixo custo. Consiste em um método de extração mais brando e, a partir dele, obtém-se um maior rendimento na extração. Porém, a desvantagem deste método é que junto com o óleo essencial, o solvente também extrai ceras e pigmentos do material vegetal, caracterizados como contaminantes do óleo essencial.

O processo consiste em se colocar o solvente orgânico em contato com a matriz vegetal por um intervalo de tempo suficiente para que ocorra a transferência dos constituintes solúveis presentes na planta para o solvente. Separa-se então a fase sólida da líquida e por evaporação do solvente se obtém o óleo essencial, podem ser citados pontos negativos, como: o óleo pode apresentar solvente residual; ocorre extração também de compostos não voláteis, onde sua remoção necessita de muita energia e alto custo de investimentos em equipamentos; os solventes podem provocar alterações químicas nas moléculas e efeitos tóxicos aos consumidores (Silveira, 2012).

#### **3.2.2.4 Prensagem**

É o método empregado na extração de óleos voláteis de frutos cítricos, como a bergamota, o limão, a toranja e a laranja. Os frutos são colocados inteiros diretamente em uma prensa hidráulica, sendo coletado o suco juntamente com o óleo presente nas cascas. O óleo é separado da emulsão formada com a água através de decantação, centrifugação ou destilação fracionada (Silveira, 2012; Simões, 2010)

### **3.2.2.5 Destilação por Fluido Supercrítico**

Quando um gás se encontra em níveis de pressão e temperatura superior aos valores críticos apresenta baixa viscosidade e elevada densidade, permitindo sua utilização em processos de extração de solutos a partir de matrizes sólidas.

Diversas substâncias podem ser utilizadas como solventes supercríticos como, por exemplo, metano, etano e etileno, no entanto, o CO<sub>2</sub> é o mais utilizado, pois apresenta facilidade de separação do soluto, por ser extremamente volátil, não tóxico, não inflamável, relativamente barato e não apresenta odor. Empregam-se condições onde a pressão é de até 200 atmosferas e a temperatura é de 33°C, o CO<sub>2</sub> atinge um quarto estado, no qual sua viscosidade é análoga a de um gás, mas sua capacidade de dissolução é elevada como a de um líquido, este recebe as partes da planta que tem o óleo a ser extraído, nas quais age como um solvente. Uma vez efetuada a extração, faz-se o CO<sub>2</sub> retornar ao estado gasoso, resultando na sua total eliminação restando apenas o óleo essencial. Utilizando-se esse método, obtêm-se óleos essenciais de melhor qualidade e, por isso mesmo, de acentuado potencial terapêutico, uma vez que este processo mantém de forma muito significativa a integridade dos extratos em termos de compostos ativos. Uma das vantagens da extração com fluidos supercríticos é a condição operacional de extração, visto que, neste tipo de processo, são utilizadas baixas temperaturas, o que permite a extração de produtos termossensíveis, sem que ocorra alteração nas propriedades dos compostos extraídos. Além disso, considera-se também a tecnologia de fluidos supercríticos como sendo limpa, pois utilizam-se apenas solventes atóxicos com elevada solubilidade. Porém, como desvantagem do uso desta técnica, ressalta-se o alto grau de periculosidade, devido as altas pressões empregadas na mesma (Silveira, 2012).

### **3.2.2.6 Hidrodestilação**

De acordo com o modo como a água e o vapor são utilizados, distingue-se três tipos de técnicas de destilação: a destilação em água, também designada por hidrodestilação, a destilação em água com arrastamento de vapor e a destilação por arrastamento de vapor.

A hidrodestilação e a destilação em água com arrastamento de vapor são técnicas que se realizam nos destiladores mais simples. A simplicidade do equipamento, o baixo custo e a sua versatilidade são características que levam a maioria das indústrias de menor dimensão a optarem por estas técnicas. Distinguem-se pela forma como o material vegetal e a água de destilação são colocados na caldeira: na hidrodestilação, o material vegetal é disposto em contato direto com a água; na destilação em água com arrastamento de vapor, o material é acondicionado em uma grelha que o separa da água de destilação.

A extração de óleos essenciais no laboratório serve objetivos bem distintos dos que orientam os processos industriais, sendo por isso, utilizadas metodologias adaptadas à escala laboratorial e à finalidade a que os óleos essenciais se destinam.

A hidrodestilação com coabação (retorno da fase aquosa destilada para a caldeira) fundamenta a técnica homologada pelas principais farmacopeias ocidentais para isolamento de óleos essenciais, com vista ao seu doseamento em plantas aromáticas. A simplicidade e funcionalidade do aparelho de Clevenger modificado, inscrito na Farmacopeia Portuguesa VIII, fez com que ele seja o adotado pela maioria dos investigadores (Cunha, 2010). O óleo volátil obtido, após separar-se da água, deve ser seco com  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anidro. Embora clássico esse procedimento pode levar a formação de artefatos em função da alta temperatura empregada. Preferencialmente, esse método é utilizado para extrair óleos de plantas frescas. A farmacopeia Brasileira IV preconiza o uso de um aparelho tipo Clevenger, com modificações (Simões, 2010).

### **3.2.3 Atividades Farmacológicas**

Foi a atividade farmacêutica que mais contribuiu para o conhecimento das potencialidades das plantas aromáticas e dos seus óleos essenciais.

Tanto os óleos essenciais como as plantas que os contêm são designados por fármacos aromáticos, quando possuem propriedades farmacológicas que justificam a sua inclusão nas farmacopeias (Cunha, 2010).

As atividades farmacológicas de uma droga rica em óleos essenciais podem não serem as mesmas do óleo isolado da mesma. É importante considerar que não é fácil estabelecer a atividade farmacológica desses óleos, já que não são substâncias isoladas e sim uma mistura complexa e que pode ter sua composição química alterada por diversos fatores. Entretanto, algumas propriedades farmacológicas estão bem estabelecidas, como: ação estimulante sobre secreções do aparelho digestivo, ação irritante tópica ou revulsiva, ação sobre o sistema nervoso central, anestésica local, anti-inflamatória, anti-séptica, carminativa, antiespasmódica, cardiovascular e secretolítica (Simões, 2010).

Uma das atividades que com maior frequência se atribui aos fármacos aromáticos, tanto nas plantas como nos óleos essenciais, é a atividade antimicrobiana, em particular a antibacteriana e a antifúngica (Cunha, 2010)

Alguns óleos apresentam atividade anti-helmíntica e a atividade antiviral de alguns óleos ou dos seus componentes já foi demonstrada em ensaios *in vitro* (Cunha, 2010).

São também dotados de toxicidade e a sua administração só pode ser prescrita por pessoa habilitada (Cunha, 2010).

### **3.3 Considerações Sobre a Família Lamiaceae**

A família Lamiaceae abrange cerca de 220 gêneros e aproximadamente 3.500 a 4.000 espécies. Apresentam porte herbáceo, arbustivo ou subarbustivo, sendo anuais ou perenes, com folhas simples ou compostas, cruzadas ou opostas, podendo apresentarem-se sésseis ou pecioladas. As flores dessa família são bilabiadas, de diferentes tamanhos, sozinhas ou juntas em um denso terminal ou inflorescências axilares e muito aromáticas. Essas espécies podem crescer em diferentes habitats e altitudes, sendo encontrada da região Ártica ao Himalaia, do sudoeste da Ásia ao Havaí, Austrália, África, e do Norte ao Sul do Novo Mundo. É uma família típica de Cerrado e habitam as regiões mais quentes do mundo.

Apresenta espécies ricas em óleo essencial, podendo-se citar: *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus zygis* L., *Hyssopus officinalis* L., *Salvia officinalis* L. Outras são cultivadas como plantas ornamentais por todo o mundo, ou ainda usadas como ervas aromáticas e como

condimento. Essa família tem uso na medicina popular no tratamento de tumores, inchaços, dermatites, irritações de pele, cólicas, antiparasitário, antimicrobiano, entre outros, e são valorizadas por suas características aromáticas nas indústrias de cosméticos, alimentos, produtos de higiene e perfumaria. Seus metabólitos secundários mais abundantes são terpenóides e flavonoides. Seu uso medicinal está relacionado com os terpenóides, principalmente os que se encontram nos óleos essenciais (Martini, 2011).

### **3.4 Considerações Sobre o Gênero *Ocimum***

As plantas do gênero *Ocimum* são conhecidas como alfavacas e manjericões. O gênero é representado por cerca de 160 espécies, nativas dos trópicos e subtropicais, sendo algumas encontradas em regiões temperadas, geralmente propagado por meio de sementes (Martini, 2011).

No Brasil, as plantas do gênero *Ocimum* podem ser anuais ou perenes dependendo do local em que são cultivadas e da aplicação comercial de seus subprodutos, sendo as folhas, as inflorescências e sementes, as principais partes utilizadas na obtenção de terpenóides e compostos fenólicos.

Os óleos essenciais são a principal matéria-prima obtida das plantas deste gênero, com alto valor agregado tanto no mercado nacional como internacional. Entre as espécies de maior importância encontram-se *O. gratissimum* (manjericão-doce), *O. basilicum* (manjericão branco), *O. tenuiflorum* e *O. selloi* Benth (elixir paregórico) que são uma importante fonte de óleos essenciais, para a produção de fármacos perfumes e cosméticos. Esses óleos estão contidos nas folhas e nos ápices com inflorescências das espécies cultivadas, sua obtenção se dá principalmente pelo método de hidrodestilação (Martini, 2011; Pereira, 2011; Da Silva, 2007).

As espécies diferem umas das outras, com base em localização geográfica, tipo e percentagem de componentes químicos e, portanto, possuem diferentes propriedades farmacológicas.

### 3.4.1 Atividades Biológicas Atribuídas ao Gênero *Ocimum*

Estudos demonstram que as espécies de *Ocimum* apresentaram atividades anti-bacteriana e anti-fúngica, enquanto que microrganismos desenvolvem resistência contra diversos antibióticos sintéticos disponíveis. Portanto, fitoquímicos de várias espécies *Ocimum* sp. podem ser isolados e caracterizados como novas terapêuticas para o tratamento de doenças infecciosas, especialmente à luz da emergência de estirpes resistentes de microrganismos e a necessidade de se produzir agentes antimicrobianos mais eficazes (Mahajan, 2012).

Em paralelo, cabe destacar que o óleo essencial de *O. gratissimum* é eficaz na inibição de *Staphylococcus aureus*, *Shigella flexineri*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* e *Proteus mirabilis*. O composto presente neste óleo que mostrou atividade antibacteriana foi identificado como o eugenol (Mahajan, 2012).

O carvacrol é um componente encontrado em folhas de *Ocimum basilicum* e detém uma atividade promissora antimicrobiana. Os extratos etanólicos de *O. sanctum* em diferentes concentrações demonstraram eficácia contra *Streptococcus mutans*, em um estudo *in vitro*. As folhas demonstraram forte atividade antifúngica contra as espécies de *Aspergillus* (Mahajan, 2012).

A Tabela 1 mostra algumas espécies do gênero, com suas respectivas indicações terapêuticas:

**Tabela 1:** Indicação terapêutica de espécies do gênero *Ocimum*.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Parte Usada</b>	<b>Indicação Terapêutica</b>
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Manjeriço, Manjeriço-roxo	Flores e Folhas	Otalgia, bronquite, tosse, gripe, febre, amidalite, gengivite, diarreia, dor de cabeça, de estômago, antiespasmódico, diurético, antiemético
<i>O. campechianum</i> Mill.	Alfavaca, Manjeriço	Folhas	Febre, tosse, problemas digestivos
<i>O. fluminense</i> Vell.	Alfavaca	Folhas e sementes	Manchas na visão, bronquite, gripe
<i>O. gratissimum</i> L.	Alfavaca, Alfavaca-branco, Quioiô	Flores e Folhas	Flatulência, problemas digestivos, gripe, tosse, coceira, expectorante, calmante, dores de cabeça, fadiga
<i>Ocimum</i> sp. 1	Manjerona	Folhas	Sinusite, lesão, inapetência, flatulência, reumatismo
<i>Ocimum</i> sp. 2	Alfavaca	Folhas e sementes	Gastrite e úlcera
<i>O. tenuiflorum</i> L.	Alfavaca	Flores e Folhas	Hipercolesterolemia, hipertensão

Fonte: Albuquerque *et al* (2007).

Na medicina tradicional os extratos de *O. micranthum* são utilizados no tratamento de reumatismo, paralisias, epilepsia e doenças mentais. Contendo também compostos que são biologicamente ativos usados naturalmente como inseticida, nematicida, fungicida ou antimicrobiano.

É usada desde a floresta amazônica até a caatinga nordestina com indicação para o tratamento de diversas enfermidades como dor, febre, vômito, bronquite, dor de ouvido, doenças coronarianas, no tratamento de diabetes, artrite e asma. No semiárido nordestino comunidades de baixa renda preparam chás das folhas por suas propriedades antidiarréicas e anticolinérgicas. O que apresenta grande relevância social, pois é uma alternativa aos medicamentos alopáticos no tratamento de diarreia e desidratação, principalmente em crianças

recém-nascidas e em idosos. Na Amazônia os índios usam o chá das folhas frescas como um profilático da malária, e suas raízes no tratamento das febres decorrentes desta doença.

*Ocimum micranthum* Willd. é uma importante fonte de óleos essenciais presentes nas folhas, inflorescências e sementes da planta adulta, entre seus constituintes estão presentes o eugenol, metil-eugenol, elimicina, linalol, compostos fenólicos antioxidantes e aromáticos, cujas propriedades medicinais, aromáticas e condimentares são reconhecidas e empregadas na culinária regional. Sendo o óleo largamente utilizado na indústria farmacêutica, podendo ser utilizada como alternativa promissora e bastante produtiva em termos de rendimento, na substituição de outras espécies de eugenol e metil eugenol como o *O. basilicum* (Da Silva, 2007).

Estudos realizados com a espécie *Ocimum sanctum* mostram que a presença de flavonoides polifenólico úteis na prevenção da peroxidação lipídica e comprovaram a eficácia de *Ocimum sanctum* e *Ocimum tenuiflorum* na melhoria da memória (Mahajan, 2012).

### **3.5 Considerações Sobre a Espécie *Ocimum selloi* Benth**

Na Tabela 2 está representada a classificação botânica da espécie *Ocimum selloi* Benth:

**Tabela 2:** Classificação botânica da espécie *Ocimum selloi* Benth

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Ordem</b>	Lamiales
<b>Família</b>	Lamiaceae
<b>Gênero</b>	<i>Ocimum</i>
<b>Espécie</b>	<i>Ocimum selloi</i> Benth
<b>Sinonímia</b>	<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex. Benth
<b>Nomes Populares</b>	Elixir-paregórico; alfavaca; alfavaquinha; anis; anis do campo; alfavaca-de-anis; atroveran; manjeriço; alfavaca-do-mato; erva-doce-silvestre; hortelã-brava.

*Ocimum selloi* Benth é uma planta nativa do Brasil, seu porte é subarborescente, perene, ereta, ramificada, de 40-80 cm de altura (Figura 1). Apresenta folhas simples verticiladas, opostas, membranáceas e elípticas, de 4-7 cm de comprimento, com aroma semelhante ao da essência de anis. Suas flores são pequenas, de cor branca, as inflorescências são terminais, plurifloras simples do tipo indefinida, racimosa, sendo racemos terminais curtos (Figura 2). Os frutos são aquênios de cor escura e não se separam facilmente da semente. O seu cultivo é fácil e rápido, podendo a propagação ser obtida por sementes ou por estaquia (Martini, 2011; Pereira, 2011; Farago, 2004).

É conhecida popularmente como “elixir-paregórico” nos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro; Como “alfavaquinha” ou “anis” em Minas Gerais, e como “atroveran”, em São Paulo. É utilizada popularmente como antidiarreico, antiespasmódico, antiinflamatório e tem atividade repelente de insetos comprovada. Pode ser encontrada em estado silvestre ou cultivada em hortas e quintais (Martini, 2011).

No município em estudo é conhecida popularmente como manjeriço. A realização deste trabalho representa uma importante fonte de informações sobre a espécie *Ocimum selloi*

benth, visto que até então não haviam sido realizados estudos voltados para essa espécie no estado da Paraíba.



Figura 1: Plantação de *O. selloi* Benth.

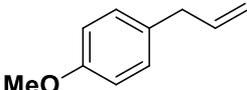
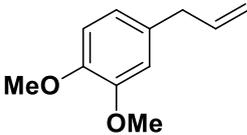
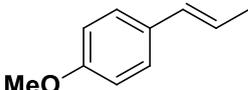


Figura 2: Inflorescência de *O. selloi* Benth.

Podem ser encontradas tanto em locais sombreados como em locais abertos. Desenvolvendo-se bem em áreas com sol abundante, terrenos bem drenados e ricos em matéria orgânica. No entanto, vegetam também em terrenos pedregosos e arenosos do litoral e em terras altas, não tolerando ventos fortes e umidade elevada (Pereira, 2011).

Estudos da composição química do óleo essencial dessa espécie têm mostrado variações dos seus constituintes majoritários, que são: estragol (ou metilchavicol), metil-eugenol e trans-anetol, mostrados na tabela 3. Sugerindo que existe variação biológica entre indivíduos dessa mesma espécie. Pois a época, o local de cultivo, a colheita, o método de extração e a nutrição deficiente ou excessiva, interferem no teor de óleo essencial e também de princípios ativos (Martini, 2011).

**Tabela 3:** Constituintes químicos majoritários do *O. selloi* Benth.

Estragol	Metileugenol	Trans-anetol
		

Fonte: Martini (2011).

As partes usadas são folhas e inflorescências, possuindo propriedade terapêutica antimicrobiana e analgésica, sendo utilizada na medicina popular por via oral, em distúrbios digestivos, eliminação de gases intestinais e em inflamações, como gastrite e bronquite. Na forma de tintura é utilizada em água para bochechos, em casos de aftas. E topicamente é usada para aliviar dores nas pernas (Pereira, 2011, Farago, 2004).

Farago *et al* (2004) observou que os óleos essenciais de *O. selloi* das variedades estragol e eugenol apresentam uma discreta atividade antibacteriana *in vitro* contra as cepas de *E. coli* ATCC 25922 e *S. aureus* ATCC 25923.

Paula *et al* (2004) realizou estudo onde avaliou a ação repelente do óleo essencial de *O. selloi* da variedade eugenol. Os resultados encontrados revelaram a existência de uma elevada

atividade repelente contra a espécie do mosquito *Anopheles* (NYSSORHYNCHUS) *braziliensis*. Essa atividades e deve ao alto teor do fenilpropanóide em questão.

### 3.6 Métodos Cromatográficos de Análise

Os métodos cromatográficos são os procedimentos de separação e isolamento mais amplamente utilizados atualmente. Servem também para fins de identificação e análise de misturas e de substâncias isoladas; nesse caso chama-se cromatografia analítica, enquanto a cromatografia que visa o isolamento de compostos é dita preparativa.

A cromatografia líquida em coluna é uma das técnicas mais utilizadas para a separação ou isolamento de constituintes de extratos vegetais; ela é bastante versátil, uma vez que se podem utilizar colunas de diferentes tipos e dimensões, bem como diversas combinações de fases móveis e estacionárias. Essa técnica pode ser realizada tanto em colunas de vidro, sob pressão atmosférica, quanto utilizando equipamentos especiais que permitem trabalhar com pressões maiores, aumentando a velocidade e a eficiência do processo de separação (Simões, 2010).

A cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) é o tipo mais versátil e mais empregado de cromatografia por eluição. É utilizada para separar e determinar os componentes em uma grande variedade de materiais orgânicos, inorgânicos e biológicos. A fase móvel é um solvente líquido, que contém a amostra na forma de uma mistura de solutos. O tipo de cromatografia líquida de alta eficiência é geralmente definido pelo mecanismo de separação ou pelo tipo de fase estacionária. Incluem: cromatografia líquido-líquido ou partição; cromatografia líquido-sólido ou adsorção; cromatografia de íons ou troca iônica; cromatografia por exclusão; cromatografia por afinidade e cromatografia quiral (Skoog, 2006).

Devido a complexidade do óleo essencial, quase todas as metodologias de análise envolvem duas etapas sequenciais, nomeadamente o fracionamento das amostras e/ou a individualização de constituintes, geralmente por recurso a métodos cromatográficos, seguidas de aplicação de processos analíticos, químicos ou espectroscópicos sobre as frações ou sobre os compostos isolados (Cunha, 2010).

A cromatografia gasosa (CG) é o método de escolha para separar e quantificar os componentes de óleos voláteis. Apesar de seu alto poder de diferenciação, é um método simples de usar (Teles, 2009).

Pode ser acoplada a diferentes tipos de detectores, sendo importantes na análise de óleos essenciais, o detector universal de ionização de chama (DIC), os detectores espectroscópicos de infravermelho com transformadas de Fourier (IVTF) e de espectrometria de massa (EM) (Cunha, 2010).

A cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas é recomendada para analisar óleos essenciais por dar maior segurança na identificação dos picos individuais e controlar a pureza de um pico cromatográfico. É um importante método na análise de substâncias orgânicas. As moléculas eluídas na coluna analítica sofrem uma fragmentação em um campo de alta energia. A análise desses fragmentos dá informações sobre a provável estrutura da substância. Assim como a CG, esse método permite a separação dos componentes e ainda fornece um espectro de massas para cada pico, que geralmente indica a massa molecular e o padrão de fragmentação, esse último pode ser comparado com aqueles constantes numa biblioteca de espectros de massa que geralmente é instalada no computador (Simões, 2010; Teles, 2009).

## **4. METODOLOGIA EXPERIMENTAL**

Este trabalho foi realizado no laboratório de pesquisa Marie Curie do Centro de Educação e Saúde – CES, Campus Cuité, da Universidade Federal de Campina Grande.

As análises da composição química dos óleos por CG-EM foram realizadas no Laboratório de Ecologia Química – LEQ da UFPE. A análise do extrato metanólico por CLAE foi realizada no Laboratório de Produtos Naturais- LPN da UFC.

### **4.1 Material Vegetal**

Para a realização deste trabalho foram utilizadas folhas frescas da espécie *Ocimum selloi* Benth, coletadas no município de Nova Floresta – PB. A espécie foi identificada por taxonomista e a exsicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, sob o número CES 0185.

As coletas foram efetuadas entre o mês de novembro de 2012 e maio de 2013, totalizando oito amostras de óleo essencial que foram diversificadas quanto ao período de coleta do material, pela manhã (coleta entre 8:00 e 9:00) e pela da tarde (coleta entre 13:30 e 14:00), sendo as mesmas levadas imediatamente para o laboratório, onde após pesagem, procedeu-se com a extração do óleo essencial, seguindo a metodologia a seguir.

### **4.2 Extração do Óleo Essencial de *Ocimum selloi* Benth por Hidrodestilação**

A extração do óleo essencial foi realizada utilizando aparelho de Clevenger modificado, que consiste em uma manta aquecedora, balão de fundo redondo com capacidade de um litro e sistema de condensação do vapor, com circulação de água gelada, conforme mostrado na Figura 4.

Após a pesagem do material vegetal fresco em balança analítica, o mesmo foi inserido no balão em contato direto com aproximadamente 350 mL de água destilada, sob aquecimento até fervura e permanecendo nesta temperatura por duas horas, com circulação de água gelada no condensador.

O óleo obtido foi então removido do equipamento juntamente com água, onde adicionou-se sulfato de sódio anidro para remoção da água, com auxílio de pipeta de Pasteur o óleo foi retirado e armazenado em recipiente de vidro limpo, devidamente pesado, identificado com o frasco envolto em papel alumínio, para evitar degradação de seus componentes por energia luminosa e mantidos a baixas temperaturas devido à sua característica de volatilidade.



Figura 3. Aparelho de Clevenger modificado

### **4.3 Análise do Óleo Essencial por Cromatografia Gasosa Acoplada à Espectrometria de Massas**

As amostras de óleo essencial obtidas foram analisadas em cromatógrafo a gás Agilent 7890A acoplado a um espectrômetro de massa MSD 5975C e uma coluna HP-5 capilar de sílica fundida (30 m × 0,25 mm de diâmetro interno). A temperatura da coluna foi iniciada a 60°C até 260°C a uma taxa de 3°C/min, depois mantida a 260°C durante 40 min. A temperatura do injetor foi de 220°C. O hélio foi utilizado como gás de transporte a uma taxa de fluxo de 1,0 µL/min, na qual a injeção estava no modo de divisão (1:5) e o volume de injeção foi de 1,0 µL de uma solução contendo 5 µL/mL do óleo em *n*-hexano.

Os componentes individuais foram identificados por análise espectrométrica de três livrarias computacionais EM e comparação com seus respectivos tempos de retenção. Comparações visuais com dados da literatura também auxiliaram na confirmação dos compostos identificados.

### **4.4 Preparo do Extrato Metanólico das Folhas de *Ocimum selloi* Benth**

As folhas da espécie *Ocimum selloi* Benth foram secas a temperatura ambiente e cortadas com tesoura manualmente, em partes pequenas, para aumentar assim a superfície de contato entre as folhas e o solvente de extração. Foram inseridas 58,204g de folhas secas em um erlenmeyer com capacidade de 1L, em seguida foi adicionado 1L de metanol e deixado em contato por sete dias a temperatura ambiente. O metanol foi separado do material vegetal e o seu volume reduzido em evaporador rotatório com aquecimento a aproximadamente 40 °C e pressão reduzida para obtenção do extrato metanólico.

#### **4.5 Análise do Perfil Químico do Extrato Metanólico por CLAE**

A análise qualitativa do extrato foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) em um cromatógrafo do tipo Hewlett-Packard (HP) 1090, equipado com uma coluna C-18 de fase reversa (5 µm; 25 cm x 4 mm; Latex, Eppelheim, Alemanha). Para a análise qualitativa foi utilizado o método (gradiente de eluição) denominado MONTE278.

Os compostos fenólicos foram detectados no eluente com um duplo detector (HP 1040M) ajustado a 278 e 340 nm. O extrato metanólico foi dissolvido em metanol (5,0 mL) antes de ser injetado no HPLC (20 µL). A fase móvel utilizada consistiu em solução aquosa 2% de ácido acético (solvente A) e metanol (solvente B), usou-se o seguinte gradiente e tempo de eluição total de 45 min: inicialmente 95%A:5%B por dois minutos, 75%A:25%B por oito minutos, 60%A:40%B por dez minutos, 50%A:50%B por dez minutos e 0%A:100%B até o tempo final do experimento. A taxa de fluxo da fase móvel foi 1,0 mL/min.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Obtenção de Óleo Essencial das folhas de *Ocimum selloi* Benth – Determinação dos Rendimentos

A obtenção de óleos essenciais de espécies de *Ocimum* depende de algumas variáveis, como: localização de cultivo da espécie, cultivar utilizado, método de coleta, sazonalidade, métodos de extração, entre outros. Neste trabalho foram obtidas oito amostras de óleo essencial da espécie *Ocimum selloi* Benth, conforme descrito na metodologia deste trabalho. O cálculo de rendimento foi realizado através da relação da massa de óleo volátil recolhido no aparelho de Clevenger com a massa de material vegetal utilizada na extração.

Os óleos essenciais das oito amostras da espécie estudadas apresentaram aspecto incolor, bastante aromático e de fácil separação da fase aquosa.

O rendimento do óleo essencial foi expresso em % volume/massa, ou seja, volume (mL) de óleo essencial por massa (g) de material vegetal fresco.

A Tabela 4 mostra o rendimento dos óleos obtidos por hidrodestilação com aparato Clevenger modificado:

**Tabela 4.** Rendimento dos óleos essenciais de *Ocimum selloi* Benth.

Amostra	Massa do material vegetal fresco (g)	Massa do óleo essencial obtido (g)	Rendimento (%)
A1M-ES	144,08	0,329	0,228
A2M-ES	146,01	0,468	0,321
A3T-ES	163,09	0,323	0,198
A4T-ES	152,20	0,301	0,196
A5M-EC	162,79	0,032	0,020
A6M-EC	130,02	0,210	0,162
A7T-EC	151,65	0,073	0,050
A8T-EC	130,26	0,186	0,143

Como mostrado na Tabela 4, a amostra 1 denominada A1M-ES e a amostra 2, denominada A2M-ES foram coletadas no período da manhã, na estação seca, nos dias

26/11/12 e 14/12/12, respectivamente. O teor de óleo essencial das folhas da amostra 1 foi estimado em 0,228 % e da amostra 02 em 0,321 %.

As amostras 3 e 4 (A3T-ES e A4T-ES) foram coletadas no período da tarde, também na estação seca, nos dias: 21/12/12 e 24/12/12, respectivamente. O teor de óleo essencial da amostra 3 foi de 0,198 % e da amostra 4 de 0,196 %.

As amostras 5 (A5M-EC) e 6 (A6M-EC) foram coletadas na estação chuvosa, no período da manhã, nos dias 12/04/13 e 10/05/13, com teores de 0,020 % e 0,162 %, respectivamente.

As amostras 7 e 8, denominadas A7T-EC e A8T-EC, respectivamente, também foram coletadas na estação chuvosa (17/04/13 e 08/05/13), no período da tarde, e seus respectivos teores foram: 0,050 % e 0,143 %.

Observamos que o teor de óleo essencial obtido na maioria das amostras foi satisfatório, uma vez que o teor médio observado em plantas aromáticas em geral é de 0,1 % (Martini, 2011). Os rendimentos apresentaram variações consideráveis devido as limitações dos equipamentos utilizados. As variações na estação seca foram entre 0,198 a 0,321%, e entre 0,020 a 0,162% na estação chuvosa. Essa diminuição do teor de óleo na estação chuvosa pode ser atribuída ao aumento da umidade e dos ventos, características climáticas nas quais essa espécie vegetal não se adéqua bem, ou ainda pode ser atribuída a menor incidência de luminosidade.

## **5.2 Determinação da Composição Química do Óleo Essencial de *Ocimum selloi* Benth por CG/EM**

O gênero *Ocimum* corresponde a cerca de 160 espécies, entre elas muitas com grande valor econômico, por serem utilizadas na medicina tradicional, na culinária, na indústria farmacêutica e, principalmente, como fonte de extração de óleos essenciais (Martini, 2011).

Como citados anteriormente, vários fatores podem influenciar na composição dos óleos essenciais, entre eles período de coleta da planta, neste estudo foram obtidos óleos essenciais de espécies de *Ocimum selloi* Benth colhidas nos períodos da manhã e tarde e nas estações seca e chuvosa, visando comparar o teor de voláteis nos mesmos.

Em todas as amostras o componente majoritário foi o estragol, também conhecido como metilchavicol que consiste em um arilpropanóide, presente em diversas espécies vegetais conferindo às mesmas um aroma de “anis” (Martini,2011)

A presença desse componente em todas as plantas possibilitou a sua identificação, pois segundo Maia e colaboradores (2007) as características químicas são mais distintas que as anatômicas para fins de identificação da espécie, ainda devido à grande predominância de estragol os exemplares estudados puderam ser classificados como pertencentes ao mesmo quimiotipo, estragol.

As amostras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 originaram cromatogramas com 68, 50, 26, 48, 30, 52, 29 e 30 picos, respectivamente, ou seja, o total de constituintes do óleo essencial variaram entre 29 e 68. Variação essa atribuída a perda de voláteis durante o processo de hidrodestilação. Foram considerados os 43 componentes que se encontravam em maior quantidade e destes 28 são terpenóide e 2 fenilpropanóides. Dos terpenóide encontrados, 16 são monoterpenos e 12 são sesquiterpenos.

Os monoterpenos encontrados no óleo essencial são:  $\alpha$ -pineno;  $\beta$ -pineno; canfeno;  $\beta$ -felandreno;  $\beta$ -mirceno;  $\alpha$ -terpineno; limoneno; eucaliptol;  $\beta$ -ocimeno;  $\gamma$ -terpineno; (+)-4-careno; linalool; cânfora; borneol; terpinen-4-ol e  $\alpha$ -terpineol.

Os sesquiterpenos presentes no óleo são:  $\beta$ -elemeno; cariofileno;  $\alpha$ -bergamoteno;  $\alpha$ -humuleno; germacreno D;  $\beta$ -farneseno; biciclogermacreno;  $\alpha$ -bulneseno;  $\gamma$ -cadineno; cubenol; *cis*-muurolo-4(15),5-dieno e o  $\gamma$ -muuroleno.

Os fenilpropanóides encontrados foram: o estragol e o eugenol. Dos componentes encontrados, 8 não foram identificados, como mostra a Tabela 5.

Muitos desses compostos apresentam atividades biológicas importantes, os monoterpenos têm sido utilizados na formulação de pomadas e bálsamos medicinais, aditivos para banho e no alívio de constipações da cabeça e do peito, também no alívio de dores musculares. Os sesquiterpenos são repelentes de insetos e possuem atividade importante na polinização e regulação do crescimento nas plantas.

O estragol apresenta propriedade nematocida e inseticida (Martini, 2011). O eucaliptol é normalmente utilizado no tratamento de sintomas de doenças respiratórias agravadas por infecção e na terapia complementar aromaterapia, que busca o bem estar físico e mental a partir das propriedades dos aromas dos óleos essenciais. Atua ainda na prevenção de danos gástricos induzidos pelo etanol.

Ao composto terpinen-4-ol pode ser atribuída atividade antimicrobiana e anti-hipertensiva (Toscan, 2010; Barcelos, 2010).

A Tabela 5 correlaciona os teores de estragol encontrados neste estudo (Curimataú Paraibano), e os teores encontrados por Martini (2011) (Itaguaí - Rio de Janeiro), Martins *et al* (1997) (Madureira – Rio de Janeiro) e Paula *et al* (2007) (Lavras - Paraná). Observamos diferenças significativas, que são atribuídas às diferentes localidades geográficas dos estudos, que apresentam climas distintos.

As Figuras 4, 5, 6 e 7 mostram os cromatogramas para quatro amostras, representando assim o perfil cromatográfico das mesmas, em todos é possível visualizar picos dos componentes majoritários, estragol, eucaliptol, terpinen-4-ol, linalool,  $\alpha$ -bergamoteno em teores apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Comparação do teor de voláteis das amostras de óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth.

Componente	Tempo de Retenção	ESTAÇÃO SECA				ESTAÇÃO CHUVOSA				DADOS DA LITERATURA		
		A1M-ES	A2M-ES	A3T-ES	A4T-ES	A5M-EC	A6M-EC	A7T-EC	A8T-EC	Martini, (2011)	Martins <i>et al</i> , (1997)	Paula <i>et al</i> , (2007)
N.I.	3.545	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N.I.	3.660	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isobutil metil cetona	3.860	0,29	0,88	0,58	0,49	0,57	0,53	0,49	0,90	-	-	-
Heptano	4.365	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,3,5-Cicloheptatrieno	4.410	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N.I.	4.538	-	0,18	0,12	0,10	0,13	0,11	0,11	0,20	-	-	-
3-heptanol	8.602	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N.I.	9.192	0,12	0,19	-	0,12	0,16	0,14	0,13	0,20	-	-	-
$\alpha$ -pineno	9.409	0,46	0,43	0,32	0,35	0,46	0,43	0,39	0,46	-	-	-
Canfeno	9.928	0,12	0,12	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-
$\beta$ -felandreno	10.870	0,28	0,25	0,18	0,23	0,23	0,27	0,19	0,28	-	-	-
$\beta$ -pineno	10.954	0,59	0,57	0,43	0,51	0,54	0,57	0,46	0,61	-	-	-
$\beta$ -mirceno	11.562	0,36	0,27	0,20	0,28	0,25	0,31	0,22	0,28	-	-	-
$\alpha$ -terpineno	12.468	0,13	0,10	-	0,11	-	0,12	-	-	-	-	-
Limoneno	12.916	0,64	0,60	0,52	0,64	0,61	0,66	0,55	0,62	0,1	-	-
Eucaliptol	12.990	8,83	8,78	7,37	8,03	8,39	8,51	7,08	8,98	-	-	-
$\beta$ -ocimeno	13.698	0,63	0,52	0,41	0,66	0,55	0,73	0,38	0,52	-	-	-
N.I.	14.059	0,58	0,49	0,50	0,53	0,57	0,56	0,51	0,50	-	-	-
$\gamma$ -terpineno	14.351	0,28	0,23	0,21	0,27	0,26	0,27	0,14	0,25	-	-	-
(+)-4-careno	15.154	0,57	0,52	0,46	0,66	0,52	0,63	0,38	0,55	-	-	-
Linalool	15.600	0,72	0,62	0,67	0,77	1,07	0,75	0,38	0,63	-	-	-
Cânfora	17.196	0,85	0,77	0,50	0,82	0,52	0,78	0,70	0,81	-	-	-

Borneol	17.979	1,09	0,82	0,89	0,81	1,21	0,82	0,45	0,86	-	-	-
Terpinen-4-ol	18.412	3,38	2,72	2,49	2,62	2,68	2,66	2,42	2,67	-	-	-
$\alpha$ -terpineol	18.900	1,23	0,97	0,76	0,94	0,90	1,01	0,78	0,93	-	-	-
Estragol	19.272	67,95	70,68	77,99	73,69	73,34	70,38	78,85	72,70	95,9	80,70	50,30
Acetato de bornila	22.236	1,25	0,89	0,65	0,67	0,71	0,75	0,58	0,93	-	-	-
Eugenol	24.609	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\beta$ -elemeno	25.756	0,40	0,34	-	0,26	0,24	0,35	0,13	0,20	0,1	-	-
Cariofileno	26.632	0,22	0,20	-	0,18	0,17	0,23	0,14	0,21	0,6	-	-
$\alpha$ -bergamoteno	27.127	1,80	2,22	1,65	1,82	2,09	2,48	1,57	2,03	0,3	0,80	-
N. I	27.226	0,10	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-
$\alpha$ -humuleno	27.697	0,43	0,47	0,26	0,36	0,26	0,46	0,46	0,36	0,1	-	-
N.I.	27.768	0,15	-	-	0,14	-	0,15	-	-	-	-	-
Germacreno D	28.550	0,60	0,65	0,47	0,52	0,69	0,76	0,37	0,56	1,4	-	-
$\beta$ -farneseno	28.647	0,11	0,13	-	0,13	-	0,15	-	-	-	-	-
Biciclogermacreno	29.026	0,53	0,64	0,49	0,50	0,60	0,68	0,44	0,62	0,8	-	-
$\alpha$ -bulneseno	29.295	0,30	0,22	0,29	0,21	0,41	0,29	0,22	0,30	-	-	-
$\gamma$ -cadineno	29.542	0,51	0,43	0,37	0,31	0,44	0,46	0,35	0,41	-	-	-
Cubenol	32.489	0,23	0,11	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-
<i>cis</i> -muurolo-4(15),5-dieno	33.205	2,47	1,45	1,18	1,26	1,27	1,55	1,11	1,39	-	-	-
N.I.	33.474	0,14	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-
$\gamma$ -muuroleno	33.584	0,13	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-

A1M-ES= Amostra 1 coletada pela manhã na estação seca; A2M-ES= Amostra 2 coletada pela manhã na estação seca; A3T-ES= Amostra 3 coletada a tarde na estação seca; A4T-ES= Amostra 4 coletada a tarde na estação seca; A5M-EC= Amostra 5 coletada pela manhã na estação chuvosa; A6M-EC= Amostra 6 coletada pela manhã na estação chuvosa; A7T-EC= Amostra 7 coletada a tarde na estação chuvosa; A8T-EC= Amostra 8 coletada a tarde na estação chuvosa; N.I. = componente não identificado; - = componente não detectado.

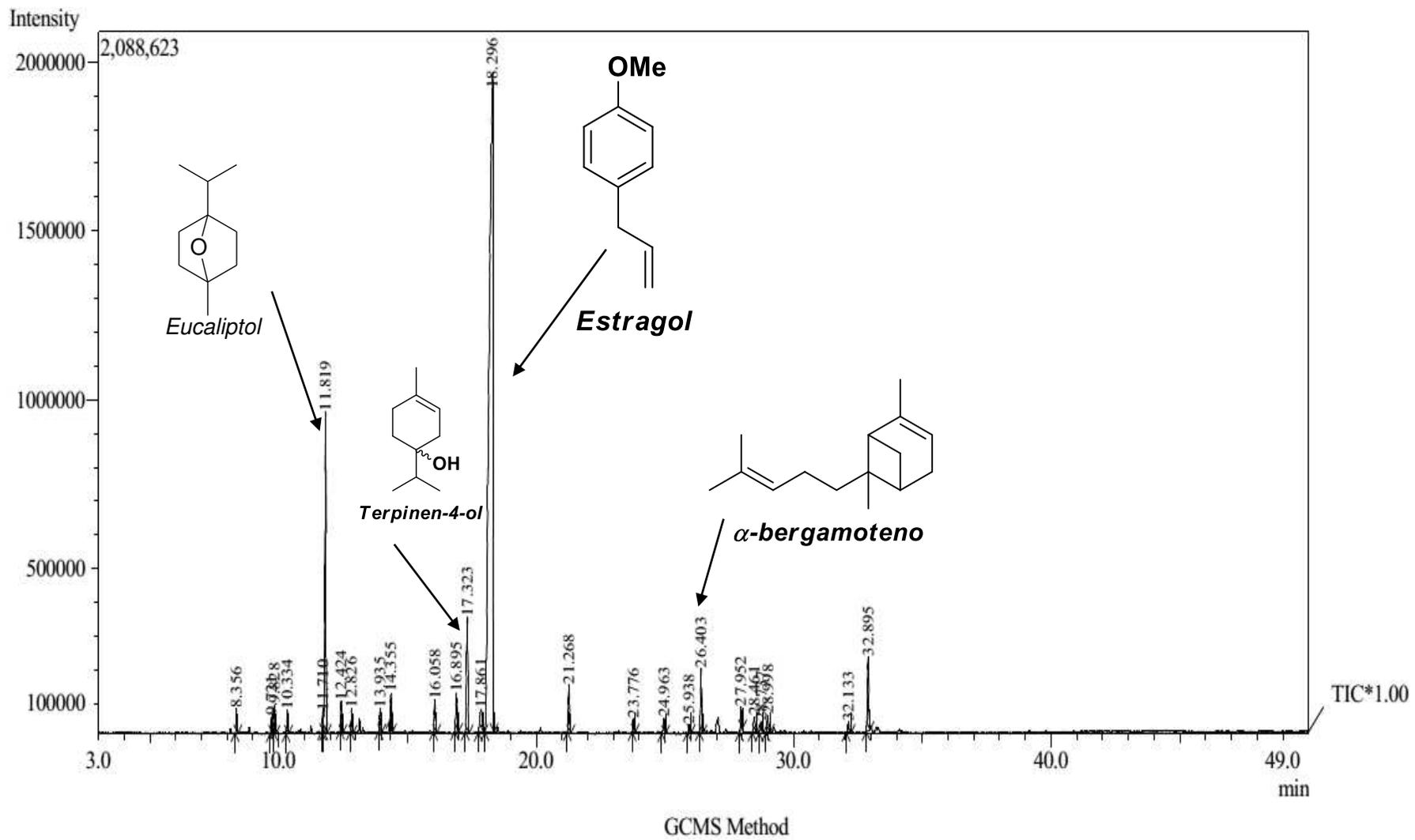


Figura 4. Cromatograma do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth de uma amostra coletada pela manhã na estação seca (AIM-ES)

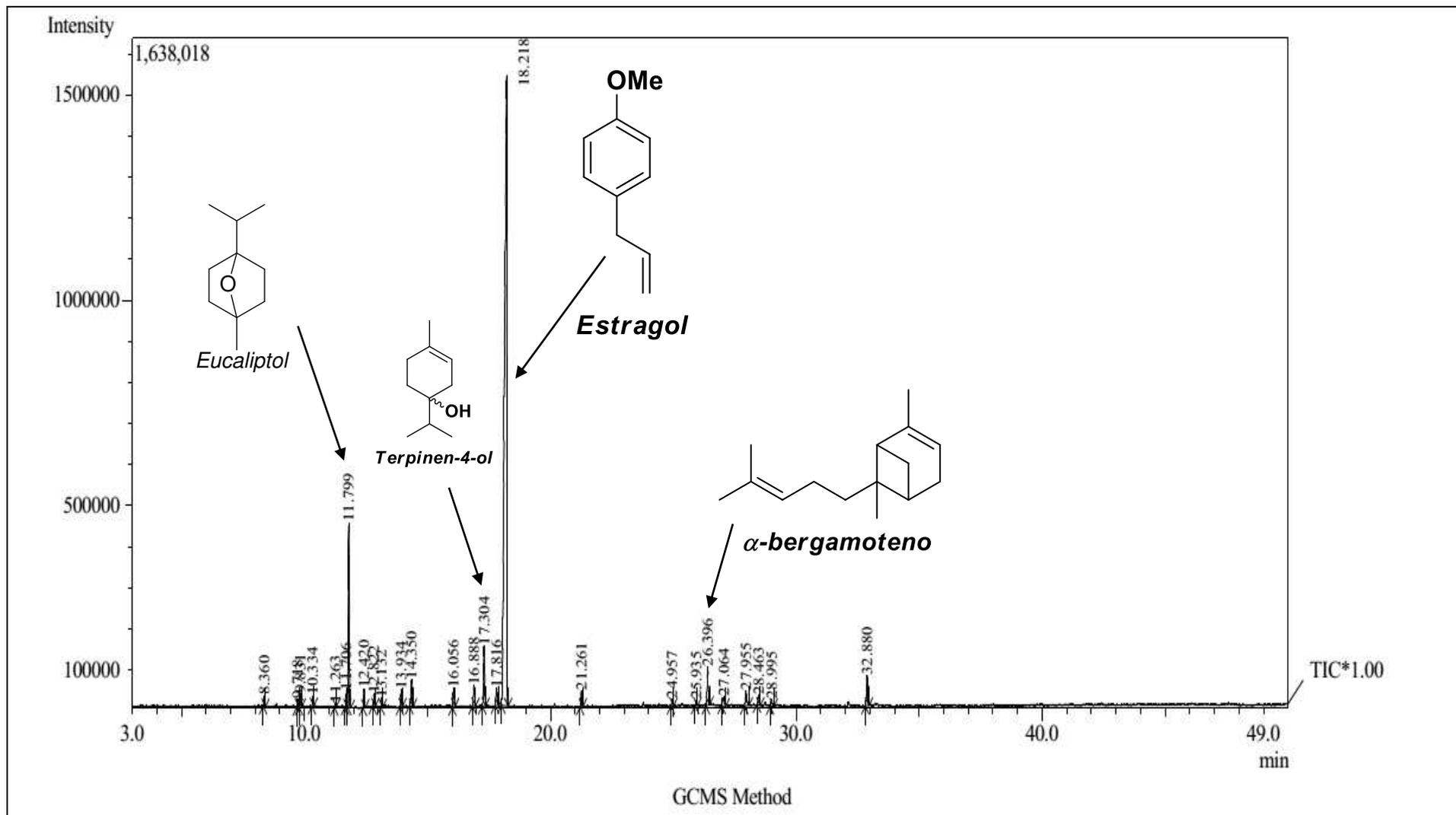


Figura 5. Cromatograma do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth de uma amostra coletada no período da tarde na estação seca (A3T-ES)

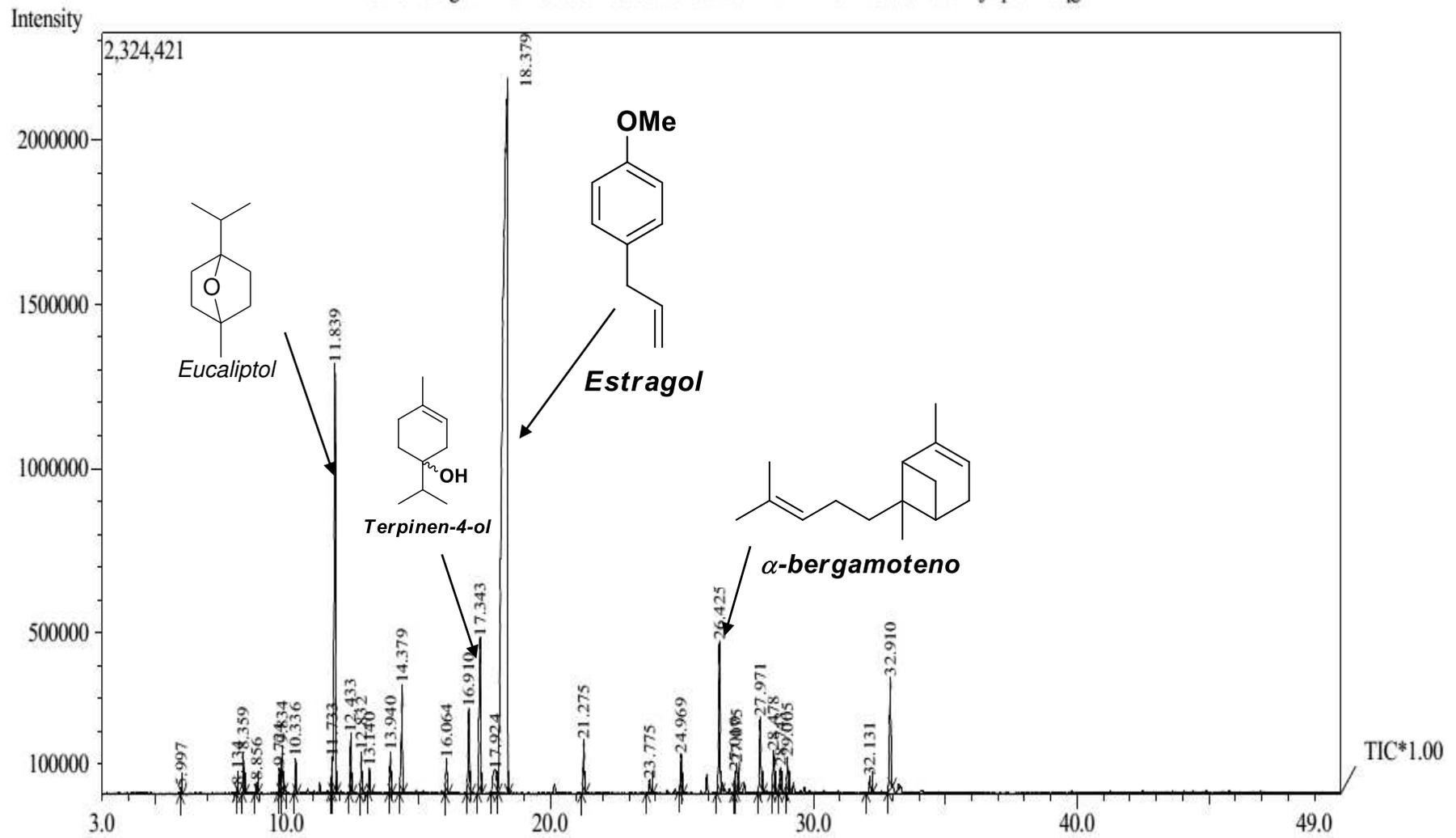


Figura 6. Cromatograma do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth de uma amostra coletada pela manhã na estação seca (A5M-EC)

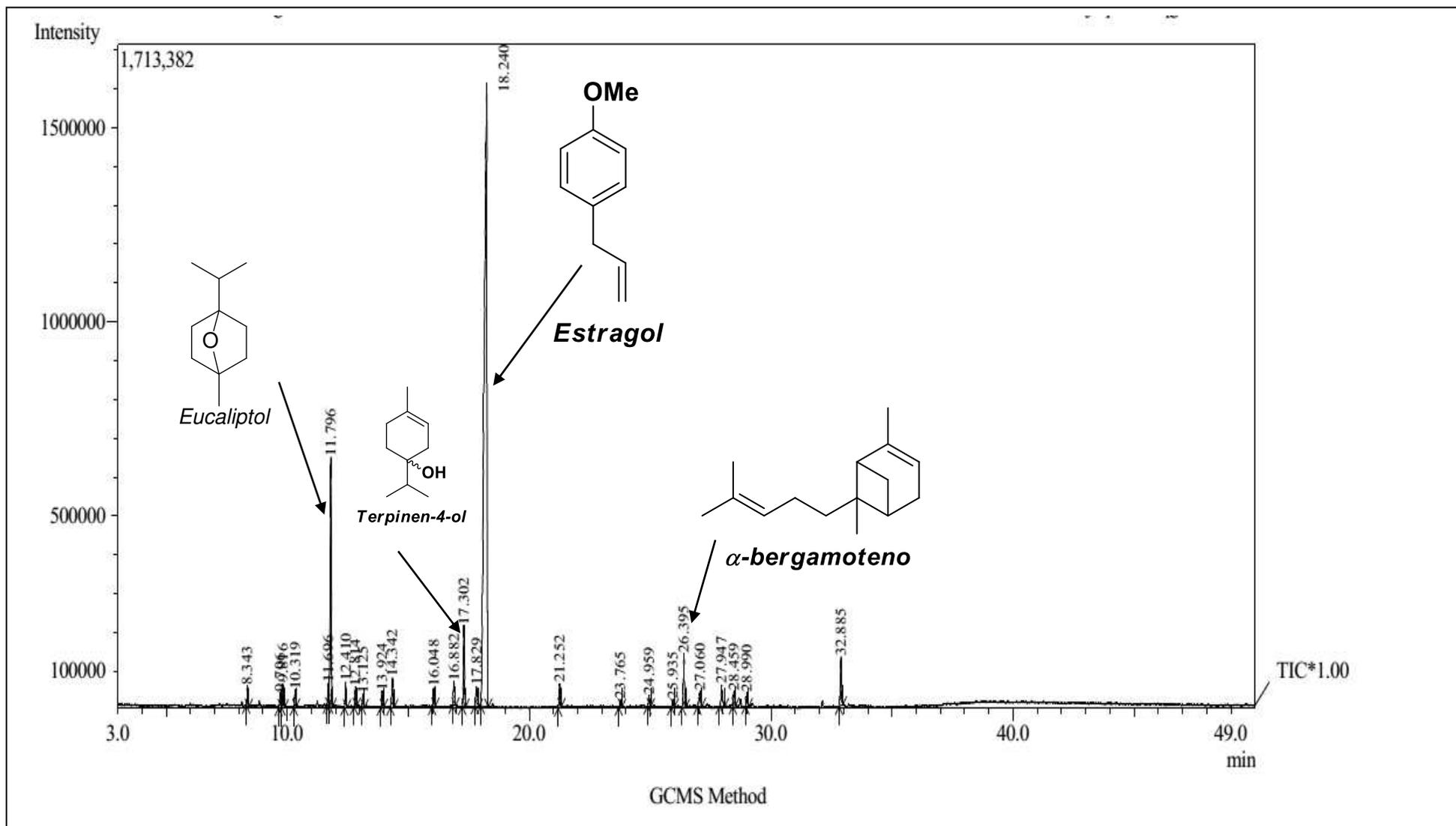


Figura 7. Cromatograma do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth de uma amostra coletada no período da tarde na estação seca (A7T-EC)

**Tabela 6.** Comparação sazonal dos constituintes do óleo essencial de *O. selloi* Benth

<b>Componentes</b>	<b>A1M-ES</b>	<b>A5M-EC</b>	<b>A3T-ES</b>	<b>A7T-EC</b>
N.I.	-	-	-	-
N.I.	-	-	-	-
Isobutil metil cetona	0,29	0,57	0,58	0,49
Heptano	-	-	-	-
1,3,5-Cicloheptatrieno	-	-	-	-
N.I.	-	0,13	0,12	0,11
3-heptanol	-	-	-	-
N.I.	0,12	0,16	-	0,13
$\alpha$ -pineno	0,46	0,46	0,32	0,39
Canfeno	0,12	-	-	-
$\beta$ -felandreno	0,28	0,23	0,18	0,19
$\beta$ -pineno	0,59	0,54	0,43	0,46
$\beta$ -mirceno	0,36	0,25	0,20	0,22
$\alpha$ -terpineno	0,13	-	-	-
Limoneno	0,64	0,61	0,52	0,55
Eucaliptol	8,83	8,39	7,37	7,08
$\beta$ -ocimeno	0,63	0,55	0,41	0,38
N.I.	0,58	0,57	0,50	0,51
$\gamma$ -terpineno	0,28	0,26	0,21	0,14
(+)-4-careno	0,57	0,52	0,46	0,38
Linalool	0,72	1,07	0,67	0,38
Cânfora	0,85	0,52	0,50	0,70
Borneol	1,09	1,21	0,89	0,45
Terpinen-4-ol	3,38	2,68	2,49	2,42
$\alpha$ -terpineol	1,23	0,90	0,76	0,78
Estragol	67,95	73,34	77,99	78,85
Acetato de bornila	1,25	0,71	0,65	0,58
Eugenol	0,17	-	-	-
$\beta$ -elemeno	0,40	0,24	-	0,13
Cariofileno	0,22	0,17	-	0,14
$\alpha$ -bergamoteno	1,80	2,09	1,65	1,57
N.I.	0,10	-	-	-
$\alpha$ -humuleno	0,43	0,26	0,26	0,46
N.I.	0,15	-	-	-
Germacreno D	0,60	0,69	0,47	0,37
$\beta$ -farneseno	0,11	-	-	-
Biciclogermacreno	0,53	0,60	0,49	0,44
$\alpha$ -bulneseno	0,30	0,41	0,29	0,22
$\gamma$ -cadineno	0,51	0,44	0,37	0,35
Cubenol	0,23	-	-	-
<i>cis</i> -muuro-la-4(15),5-dieno	2,47	1,27	1,18	1,11
N.I.	0,14	-	-	-
$\gamma$ -muuroleno	0,13	-	-	-

A Tabela 6 compara os teores dos óleos essenciais nas estações secas e chuvosas, percebe-se que ocorreu um aumento na concentração de estragol nas amostras coletadas na estação chuvosa, acontecendo o mesmo se comparado o horário de coleta, sendo maiores suas concentrações a tarde. Em outros compostos observa-se uma leve diminuição de sua concentração na estação chuvosa, como é o caso do (+)-4-careno;  $\gamma$ -terpineno;  $\beta$ -ocimeno; eucaliptol; terpinen-4-ol; acetato de bornila e *cis*-muurolo-4(15),5-dieno, quando observados os teores dos óleos da planta coletada pela manhã essas substâncias estão em maior concentração, sugerindo que o óleo da planta coletada neste período é mais ricos em componentes, comparando-se com o óleo da planta coletada no período da tarde. Enquanto outros componentes permaneceram com teores similares independente da estação, a exemplo de:  $\alpha$ -pineno; limoneno e biciclogermacreno.

### **5.3 Identificação dos Constituintes Majoritários por Fragmentações em CG/EM**

A análise dos óleos essenciais de *O. selloi* Benth. por CG/EM possibilitou como mostrado no item 5.2 deste trabalho a identificação de inúmeros metabólitos secundários, alguns deles fenilpropanóides e terpenos, os quais são responsáveis por características particulares desses óleos, como cor, odor, etc.

No presente trabalho a presença de alguns compostos majoritários foi evidenciada, entre eles o estragol, também conhecido como metilchavicol e o eucaliptol ou 1,4-cineol, abaixo temos representados os padrões de fragmentação sofrido por estes componentes individualmente e que nos permite identificá-los através de CG/EM.

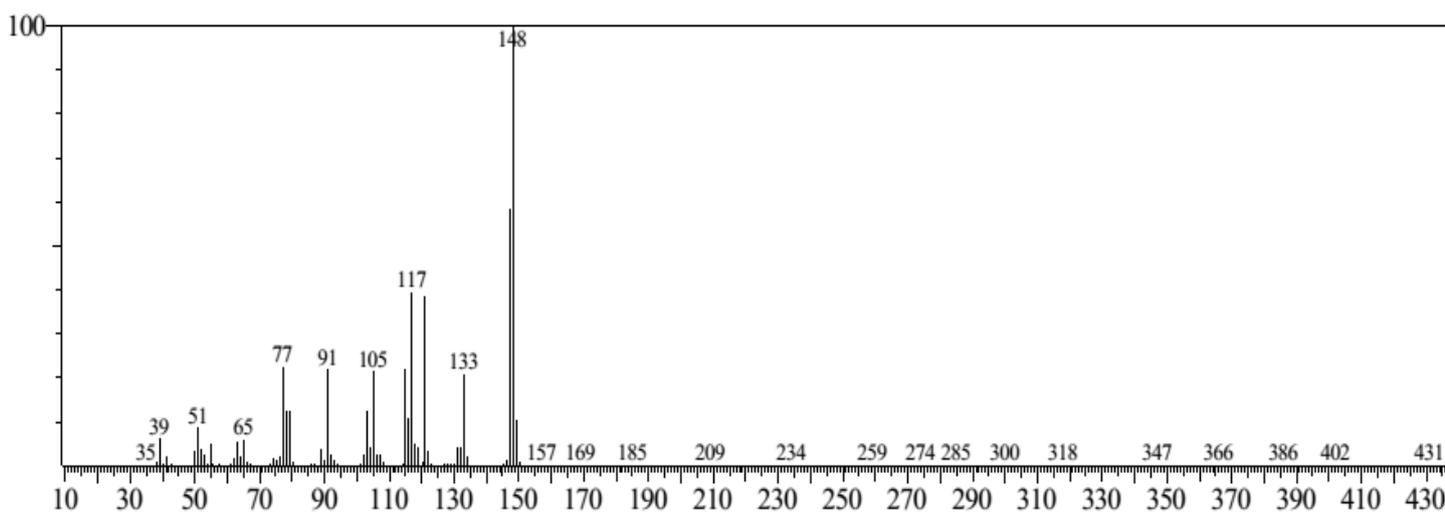


Figura 8. Espectro de massas do constituinte majoritário ESTRAGOL

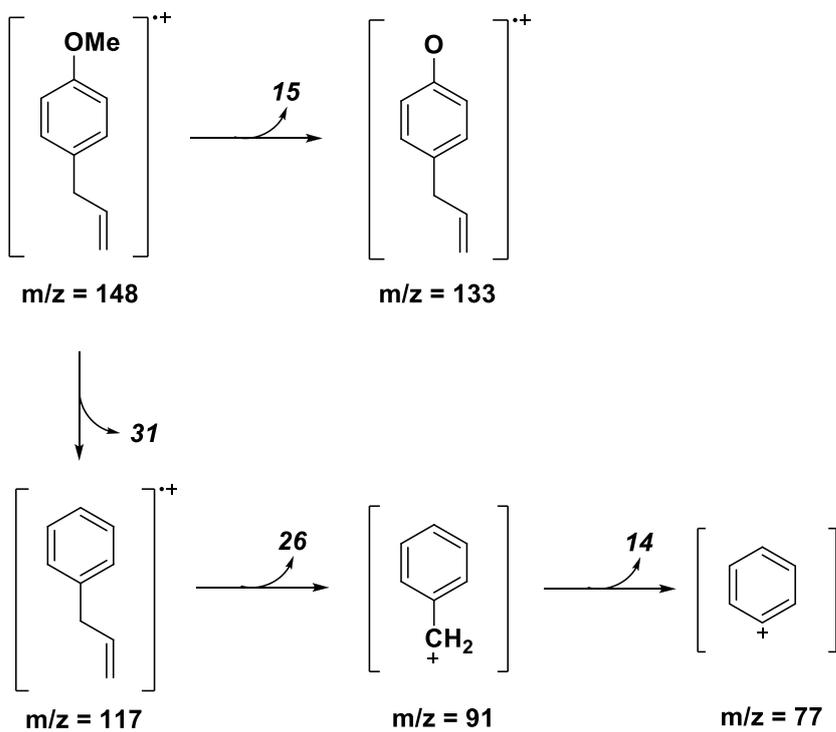


Figura 9. Padrão de fragmentações sofridas pelo constituinte ESTRAGOL.

A Figura 8 mostra o espectro de massas do estragol, percebe-se que o pico do íon molecular em  $m/z = 148$  é o pico-base, representando o fragmento mais estável. O pico M-15 ( $m/z = 133$ ) representa a perda do radical metila. O pico em  $m/z = 117$  mostra o fragmento formado pela perda de  $\text{OCH}_3$  (M-31), subsequentemente tem-se a perda de 26 u.m.a, que gera um pico em  $m/z = 91$ , correspondente ao íon tropílio, com posterior perda do radical metileno. As quebras podem ser visualizadas na Figura 9 acima.

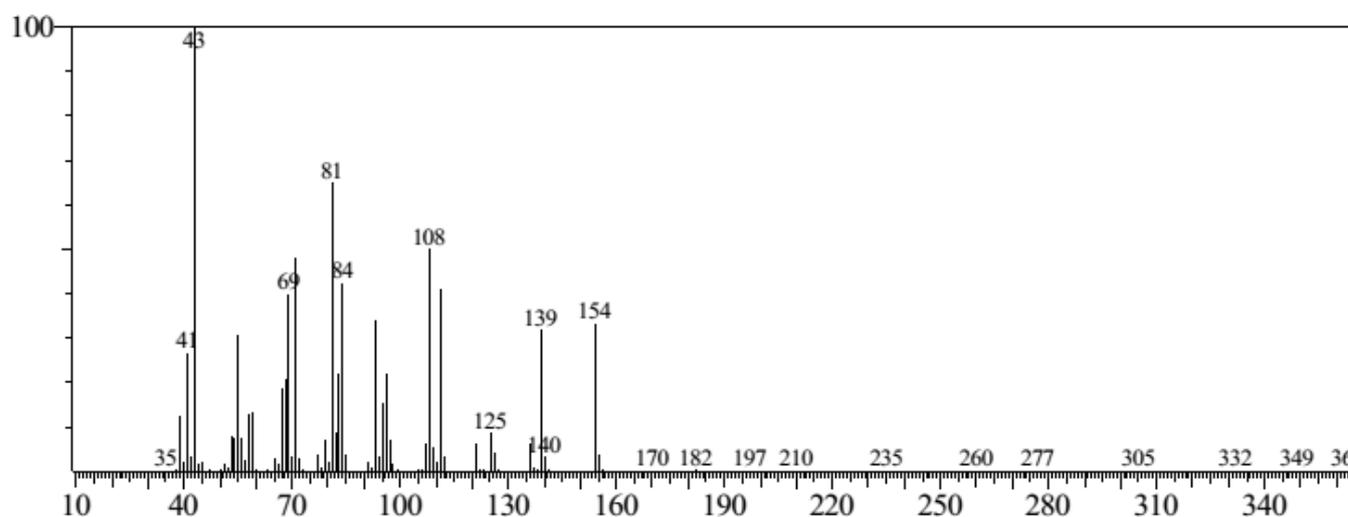


Figura 10. Espectro de massas do constituinte EUCALIPTOL

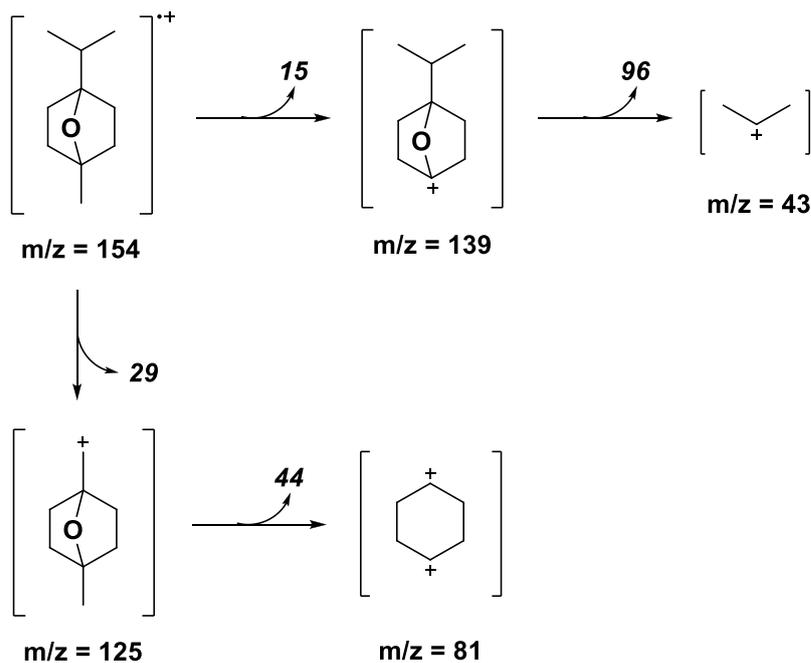


Figura 11. Padrão de fragmentações sofridas pelo constituinte EUCALIPTOL.

O composto identificado como eucaliptol com pico íon molecular de  $m/z = 154$ , o qual corresponde ao peso molecular do composto e de onde podemos calcular sua fórmula molecular como sendo  $C_{10}H_{18}O$ . Apresentou o padrão de fragmentação descrito a seguir: uma perda de massa de 15 u.m.a. refere-se à perda de um grupo metila gerando um íon fragmento com  $m/z = 139$ , este sofre uma nova fragmentação com uma perda de massa de 96 u.m.a. fornecendo o fragmento iônico de  $m/z = 43$  que por sua vez é o pico mais estável do espectro, ou seja, o pico base. A perda de 29 u.m.a. a partir do pico íon molecular gera o pico íon fragmento de  $m/z = 125$  este sofre nova fragmentação perdendo 44 u.m.a. gerando o pico de  $m/z = 81$ , conforme demonstrado na Figura 11 acima.

#### 5.4 Análise do Perfil Químico do Extrato Metanólico das folhas de *Ocimum selloi* Benth.

O extrato metanólico obtido das folhas secas de *Ocimum selloi* Benth apresentou como massa 6,831g, sendo submetido à análise por CLAE-UV seguindo as condições apresentadas na parte de metodologia deste trabalho.

A análise do perfil cromatográfico por CLAE-UV do extrato metanólico, permitiu observar uma vasta quantidade de compostos fenólicos como mostrado na Figura 12 abaixo, que representa o cromatograma CLAE-UV para o extrato estudado.

Dentre os compostos observados, foi possível identificar através da análise do espectro de UV-Vis para cada composto quatro compostos fenólicos com potencial atividade antioxidante, que são: ácido caféico, ácido clorogênico, taxifolina e rutina, sendo os dois últimos pertencentes à classe dos flavonóides, compostos conhecidos por suas atividades biológicas e farmacológicas. A rutina é empregada na indústria farmacêutica para fabricação de medicamentos que atuam na circulação sanguínea. Aumenta o tônus venoso, e acredita-se que tenha associada uma ação “impermeabilizante capilar”, devido à inibição da hialuronidase, impedindo a passagem de proteínas que contribuiriam para a formação de edema. Diminui os fatores de risco para aterosclerose e doenças cerebrovasculares pela ativação da enzima antioxidante superóxido dismutase, que promove aumento do colesterol HDL sérico. É uma alternativa promissora no combate ao envelhecimento e doenças degenerativas. (Santos, 2006). A taxifolina possui forte efeito antioxidante e, assim como a rutina, apresenta atividade hipolipidêmica (Alves, 2007; Oliveira, 2010).

O ácido caféico é o maior representante dos polifênóis. Apresenta atividade antiinflamatória, inibidor da xantina-oxidase, ligante metálico, agente protetor contra citotoxicidade induzida por peróxido de hidrogênio, atenua a oxidação de lipoproteínas de baixa densidade e inibe a oxidação de LDL catalisada por íons metálicos (Mauricio, 2006). E o ácido clorogênico é um éster do ácido quínico com o ácido caféico. Estudos sugerem que o ácido clorogênico possui atividade importantes no diabetes *mellitus*, em doenças cardiovasculares e dislipidemias (Garambone, 2007)

O alto teor de substâncias fenólicas encontrado no extrato metanólico da espécie classifica a mesma como fonte promissora de compostos com potencial farmacológico, entre eles acentuado potencial antioxidante.

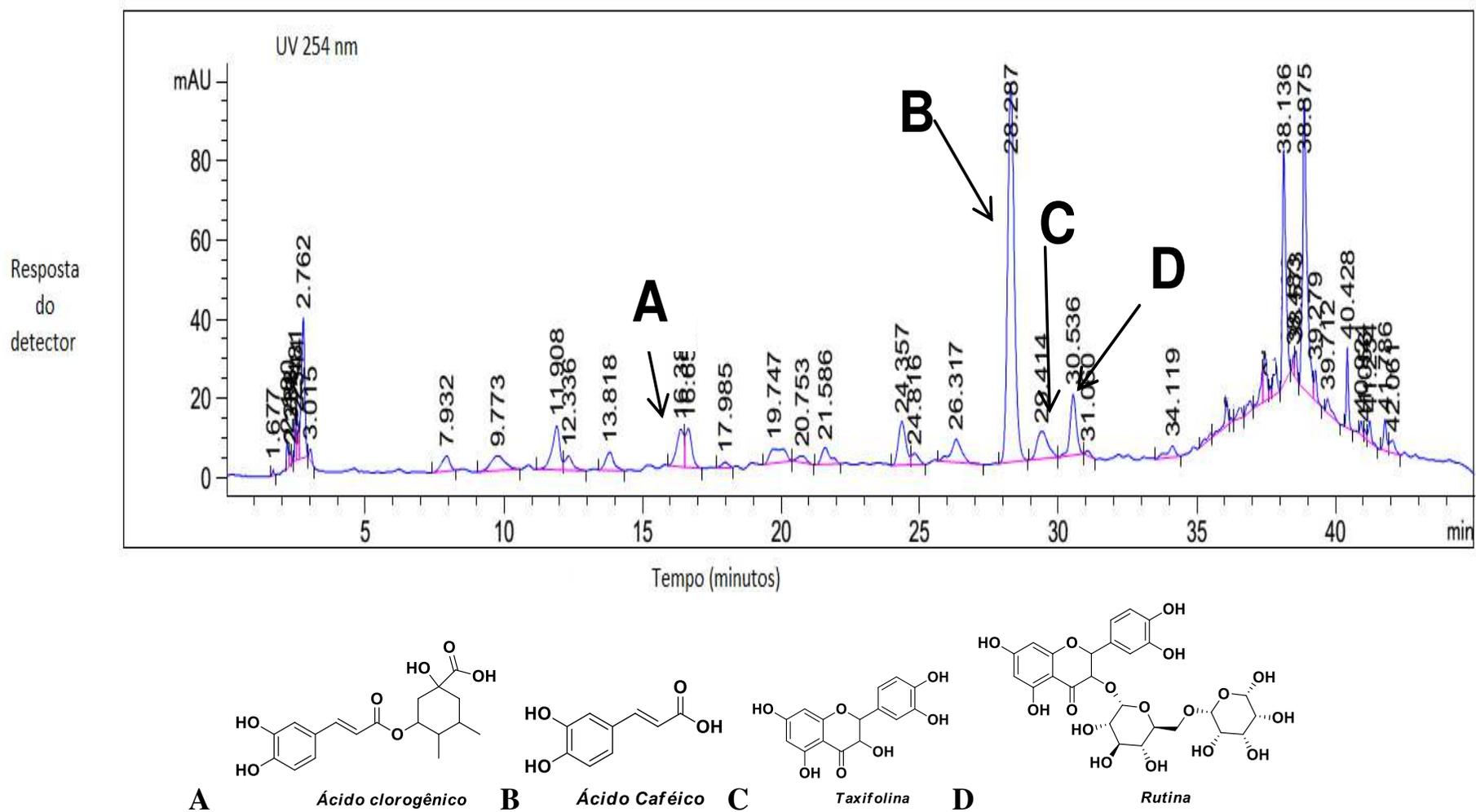


Figura 12. Cromatograma de HPLC-UV (254 nm) do extrato etanólico de *Ocimum selloi* Benth.

A= ácido clorogênico (T.R.= 16.655 min); B= ácido caféico (T.R.= 28.287 min); C= taxifolina (T.R.= 29.414 min); D= rutina (T.R.= 30.536 min).

## 6. CONCLUSÕES

Com a realização deste trabalho foi possível observar o alto teor do componente estragol no óleo essencial das espécies de *Ocimum selloi* Benth cultivadas em Nova Floresta – PB, que a caracteriza como sendo do quimiotipo metilchavicol. A estação chuvosa interfere positivamente os teores de estragol, enquanto que a produção de óleo essencial é prejudicada pela falta de luminosidade. Os horários de coleta não mostraram relação bem definida com a composição e rendimento do óleo. Comparando-se os teores do óleo em estudo com os dados disponíveis na literatura, foram percebidas variações em seus teores e constituintes, indicando que os fatores climáticos e geográficos são importantes na composição químicas dos óleos da espécie *Ocimum selloi* Benth.

Muitos dos componentes encontrados no óleo apresentam atividades biológicas significativas, necessitando de outros estudos que visem à formulação de medicamentos para diferentes fins. Como mostrado no trabalho de Martini (2011), estes óleos essenciais podem ser utilizados em formulações farmacêuticas, já que apresentam estabilidade considerável.

As substâncias fenólicas encontradas no extrato metanólico também apresentam isoladamente importantes atividades biológicas. Sendo necessária a realização de estudos mais aprofundados para determinar o efeito do sinergismo desses componentes e ainda, estudos com outros solventes para isolamento de outras substâncias.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U. P.; *et al.* Medicinal plants of the *caatinga* (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, [S. l.], v. 114, p. 325-354, 2007.

ALVES, C. Q.; *et al.* Avaliação da atividade antioxidante de flavonóides. **Diálogos & Ciência**, [S. l.], ano V, n. 2, 2007.

BARCELOS, F. F.; *et al.* Estudo químico e da atividade biológica cardiovascular do óleo essencial de folhas de *Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Sm. em ratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 48-56, 2010.

BELTRAME, J. M. Estudo de composição do óleo essencial e fatores de influência em sua composição. In: ENCONTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 2., 2010, Toledo. **Anais...** Toledo: 2010. p. 31 – 35.

CUNHA, A. P. et al. **Farmacognosia e Fitoquímica**. 3.ed. Lisboa : Fundação CalousteGulbenkian, 2010. 671p.

DA SILVA, A. B. **Descrição morfológica e fenologia floral em alfavaca do campo (*Ocimum campechianum* Mill.)**. 2007. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2007.

FARAGO, P. V.; *et al.* Atividade antibacteriana de óleos essenciais de *Ocimum selloi* Benth. (Lamiaceae). **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde**, Ponta Grossa, v. 10, n. ¾, p. 59-63, 2004.

GARAMBONE, E.; ROSA, G. Benefícios do ácido clorogênico à saúde. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 18, n. 2, p. 229-235, 2007.

LEMOS, S. D. C. **Avaliação de eliciadores do metabolismo dos fenilpropanóides em *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae).** 2006. 85f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2006.

MACIEL, M. A. M.; PINTO A. C.; VEIGA Jr V. F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, [S. l.] v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MAHAJAN, N. *et al.* A phytopharmacological overview on *Ocimum* species with special emphasis on *Ocimum sanctum*. **Biomedicine&PreventiveNutrition**, [S. l.], 2012.

MAIA, J.T.L.S.; *et al.* Variação na composição do óleo essencial de acessos de *Ocimum selloi* Benth. **Revista Brasileira de Biociências**, [S. l.], v. 5, p. 1089 – 1091, 2007.

MARTINI, M. G. **Análise da composição química e da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Ocimum selloi* Benth, *Hesperozygis myrtoides* (A. St.-Hil.) Epling e *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae).** 2011. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

MARTINS, R. E.; *et al.* Essential oil in the taxonomy of *Ocimum selloi* Benth. **Journal Brazilian Chemical Social**, [S. l.], v. 8, p. 29-32, 1997.

MAURICIO, A. Q. **Estudo da atividade antioxidante do ácido caféico e da PIH: um polifenol natural e um quelante sintético.** 2006. 95f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

OLIVEIRA, T. T.; *et al.* Flavonóides e aterosclerose. **RBAC**, [S. l.], v. 42, n. 1, p. 49-54, 2010.

PASSOS, C. S.; *et al.* Terpenóides com atividade sobre o Sistema Nervoso Central (SNC). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 140-149, 2009.

PAULA, J. P.; *et al.* Atividade Repelente do Óleo Essencial de *Ocimum selloi* Benth. (variedade eugenol) contra o *Anopheles braziliensis* Chagas. **Acta Farm. Bonaerense**, [S. l.], v. 23, n.3, p. 376 – 378, 2004.

PAULA, J. P.; *et al.* In vivo evaluation of the mutagenic potencial of estragole and eugenol chemotypes of *Ocimum selloi* Benth. essential oil. **Latin American Journal of Pharmacy**, [S.l.], v. 26, p. 846-851, 2007.

PEREIRA, R. C. A.; MOREIRA, A. L. M. Manjeriçãõ: cultivo e utilizaçãõ. **Embrapa Agroindustrial Tropical**, Fortaleza, CE, 2011, 30p. (Documentos 136).

RÉ, P. V. D.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicaçãõ na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012.

REIS, J. N.; MINEIRO, M. I. C. Extração de óleos essenciais por hidrodestilação. Disponível em: <<http://www.cienciaviva.pt/estagios/jovens/ocjf2007/%C3%93leosEssenciais.pdf>>

Acesso em: 08 abr. 2012.

SAMPAIO, C. G. **Estudo químico bioguiado das sementes de *Morindacitrifolia* Linn (NONI) e suas aplicações.** 2010. 136f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SILVEIRA, J. C.; BUSATO, N. C.; COSTA, A. O. S.; JUNIOR, E. F. C. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 20-38, 2012.

SIMÕES, C. M. O.; *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 6.ed. Porto Alegre : UFRGS, 2010. 1104p.

SANTOS, E. A. M. **Obtenção de rutina de *Dimorphandra* sp.: do processamento do frutos à obtenção do extrato enriquecido.** 2006. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Rede Temática de Engenharia de Materiais, Belo Horizonte, 2006.

SKOOG; WEST, HOLLER, CROUCH. **Fundamentos de química analítica.** Tradução da 8ª edição norte-americana, São Paulo: Thomson, 2006.

TELES, R. M. **Caracterização Química, Avaliação Térmica e Atividade Larvicida Frente ao *Aedes aegypti* do Óleo Essencial da Espécie Vegetal**

**AnibaduckeiKostermans.** 2009. 126f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

TOSCAN, C. M. **Atividade antimicrobiana e antioxidante de terpenoides.** 2010. 84f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade de Caxias do sul, Caxias do Sul, 2010.

TREVISAN, M. T. S.; MACEDO, F. V. V. Seleção de plantas com atividade anticolinesterase para tratamento da doença de Alzheimer. **Química Nova**, v.26, n.3, p.301-304, 2003.