



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

ADRIANO APARECIDO DE SOUZA MONTEQUESI

**ANÁLISE DE FUNCIONALIDADE DOS REPELENTES VENDIDOS NO
MERCADO**

**Assis-SP
2015**

ADRIANO APARECIDO DE SOUZA MONTEQUESI

ANÁLISE DE FUNCIONALIDADE DOS REPELENTES VENDIDOS NO MERCADO

Trabalho de conclusão de curso
apresenta Ao Instituto Municipal
de Assis, como requisito do
Curso de Graduação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sílvia Maria Batista de Souza

Área de Concentração: Química

Assis
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

MONTEQUESI, Adriano aparecido de Souza

Análise de funcionalidade dos repelentes vendidos no mercado/Adriano Aparecido de Souza Montequesi. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA - Assis, 2015. 38p.

Orientador: Sílvia Maria Batista de Souza.

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

1. Controle Vetorial 2. Óleos Essenciais 3. Repelentes

CDD:660
Biblioteca da FEMA

ANÁLISE DE FUNCIONALIDADE DOS REPELENTES VENDIDOS NO MERCADO

Adriano Aparecido de Souza Montequesi

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a Silvia Maria Batista de Souza
Examinador: Prof^o Ms. Alexandre Vinicius Guedes Mazalli

Assis
2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais pelo incentivo e dedicação
nessa longa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar por ter me dado forças quando já não agüentava mais.

Aos meus amigos Filipe, Fabio, Lucas, Marcos, Marquinho, Thiago Alves que estiveram juntos comigo nessa caminhada ate o fim.

Aos meus professores em especial Silvia e Alexandre que me ajudaram muito na conclusão do trabalho. Agradeço meus pais por servirem de exemplo me orientando sobre as dificuldades da vida, mas não me deixaram desistir dos meus sonhos.

A minha namorada Lisiany Fernanda por me dar apoio nas horas difíceis e sempre estar ao meu lado. Enfim a todos o meu muito obrigado por tudo.

“No meio da dificuldade encontra-se a oportunidade.”
Albert Einstein

RESUMO

A dengue é uma importante arbovirose transmitida ao homem por meio da picada do mosquito *Aedes Aegypti*. Como não há vacinas, o controle da transmissão da doença se dá principalmente, com a redução da população de mosquitos e a adoção de medidas de proteção individual que impeçam o contato entre hospedeiros e vetores. Diante do agravamento do processo de resistência aos inseticidas químicos, os produtos de origem vegetal se apresentam como alternativas mais seguras para prevenção de doenças vetoriais endêmicas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade funcional dos repelentes distribuídos para a venda no mercado, bem como seus constituintes DEET, Icaridina e Citronelol sobre mosquitos *Aedes Aegypti*. A atividade de repelência foi investigada a partir da exposição de vetores de *Aedes aegypti* já adultos através da supressão de pousos dos mosquitos sobre a pele humana. Os repelentes foram aplicados na superfície da pele sobre um local demarcado de 5x5 cm para cada produto, de composição diferente, comprados no mercado. Após 15 minutos da aplicação e 60 minutos para teste de duração em curto e em longo prazo respectivamente. Com relação a ação repelente, todos os produtos avaliados forneceram grau de proteção contra picadas de mosquitos adultos sobre a pele humana. Portanto, mais estudos fazem-se necessários a fim de que sejam elaboradas formulações de uso tópico capazes de veicular adequadamente os constituintes químicos dos óleos por um prolongado período de tempo.

Palavra Chave: Controle vetorial; Óleos essenciais; Repelentes

ABSTRACT

Dengue is an important arboviral disease transmitted to humans through the bite of the mosquito *Aedes Aegypti*. As there is no vaccine, the control of the disease transmission occurs mainly, with the reduction of the mosquito population and the adoption of personal protection that prevents contact between hosts and vectors. Given the worsening of the resistance process to chemical insecticides, products with vegetable origin are presented as safer alternatives for prevention of endemic vector diseases. The objective of this study was to evaluate the repellent activity of the repellent distributed for sale at Market, as well as its constituents DEET, Icaridine and Citronellol on *Aedes Aegypti* mosquitoes. The repellent activity was investigated from the *Aedes aegypti* vector already adults by suppressing landings mosquito on human skin. The repellent was applied to the surface of the skin marked site on a 5x5 cm for each different composition of product purchased on the Market. After 15 minutes of application and 60 minutes to cut and long-term duration test. In what says about repellent reaction, all product reviews provided degree of adult mosquito landing protection on human skin. Therefore, further studies are required in order to drawing up of topical formulations able to serve properly the chemical constituents of oils for a prolonged period of time.

Key word: Vector Control; Essential Oils; Repellent

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1- Estruturas moleculares de mono e sesquiterpenos de ocorrência em óleos essenciais.....	17
Figura 2 - DEET (N,N-DIMETIL-3-METIBENZAMIDA).....	18
Figura 3 - Estrutura molecular da ICARIDINA.....	19
Figura 4 - Estrutura molecular do CITRONELOL.....	20
Figura 5 - Serpentina montada	23
Figura 6 - Condensador e Extrator.....	24
FIGURA 7 - Desenho do projeto para confecção da caixa de acrílico segundo a ASTM.....	26
Figura 8 - Armadilha de vetores caseira.....	27
Figura 9 - Corte da placa para fabricação da caixa de teste.....	29
Figura 10 - Colagem da placa.....	29
Figura 11 - Vedação da caixa com tela de nylon mosqueteiro.....	30
Figura 12 - Transferência dos vetores da armadilha para caixa de testes.....	30
Figura 13 - Teste de repelência com a caixa sem a utilização dos inseticidas...	31
Figura 14 - teste de repelência com a caixa com utilização do repelente.....	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. PLANTAS MEDICINAIS.....	15
3. ÓLEOS ESSENCIAIS.....	16
4. PRINCÍPIO ATIVO DOS REPELENTES	17
4.1 DEET (N,N-DIMETIL-3-METILBENZAMIDA).....	17
4.2 ICARIDINA	18
4.3 CITRONELOL.....	19
5. APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	20
5.1 EXTRAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO EXPERIMENTO PRÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	20
5.1.1 O Papel das Atividades Experimentais.....	20
5.1.2 Enfloração.....	21
5.1.3 Hidrodestilação.....	22
5.1.4 Prensagem a Frio.....	22
5.2 MATERIAIS E REAGENTES.....	22
5.3 CONSTRUÇÃO DO APARELHO DE DESTILAÇÃO.....	22
5.3.1 Materiais e vidrarias.....	23
5.3.2 Montagem do Condensador.....	23
5.4 PROCEDIMENTO.....	24
6. METODOLOGIA E MATERIAIS.....	24
6.1 AMOSTRAS.....	24
6.2 LARVAS E MOSQUITOS TESTE.....	25
6.3 METODO DO TESTE DE REPELÊNCIA.....	25

6.4	COLETAS DE LARVAS.....	26
6.4.1	Construção da Armadilha de Vetores.....	27
6.4.2	Matérias e métodos.....	27
6.4.3	Confecção da armadilha de vetores.....	27
7.	CONFECÇÃO DA CAIXA DE TESTE.....	28
7.1	CAIXAS DE TESTES	28
7.1.1	Materiais e métodos.....	28
7.1.2	Confecção da caixa de teste.....	28
7.2	TESTES DE REPELENCIA.....	30
8.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
9.	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

As plantas não têm um aparelho locomotor para fugir de seus inimigos naturais como fungos, bactérias, insetos e etc., Assim, elas criam defesas físicas como os espinhos e também defesas químicas que são chamadas de metabólitos secundários. Um desses metabólitos é o óleo essencial, que além de fornecer proteção, também auxilia na polinização. Esses óleos essenciais têm uma composição complexa, podendo possuir mais de 400 componentes. (WOLFFENBÜTTEL, 2007).

Condições externas como o clima, a altitude e os compostos existentes no solo podem influenciar na qualidade e quantidade dos OE, que são conhecidos como terpenos, cetonas, aldeídos, alcoóis, ésteres, ácidos carboxílicos. A substância química predominante em relação aos outros compostos determina o aroma e a aplicação do óleo essencial. (WOLFFENBÜTTEL, 2007).

O Brasil destaca-se em produção mundial de OE, mas sofre de alguns problemas como a falta de manutenção do padrão de qualidade dos óleos e baixos investimentos governamentais nesse setor, dificultando a sua adequação. (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009; PROBST, 2012).

Os óleos essenciais são compostos orgânicos voláteis encontrados em vegetais, sendo um fator de importância para a plantas e também responsável pelo seu cheiro. (MORAIS et al.; 2006; LIMA et al., 2006).

No Brasil estima-se que exista em torno de duzentas mil espécies vegetais e pelo menos metade possui características medicinais, e desse total menos de 1% dessas espécies já recebeu estudos sobre seus benefícios. (MARTINS et al., 1994).

O vegetal caracteriza pela produção de compostos primários como açúcares e nitrogenados, e compostos secundários não é utilizado diretamente para alimentação e nutrição. Entre os compostos secundários estão os alcalóides, os flavonóides, as saponinas e os óleos essenciais. Os óleos essenciais são substâncias químicas que defendem e atraem insetos polinizadores.

Toda planta produz óleos essenciais sendo elas em suas flores e cascas de frutos que são denominados cítricos, em seus grãos, raízes, cascas da árvore e também a resinas da casca e sementes, conhecidos por tricomas, onde ficam

encapsulados os óleos essenciais de cada planta. Se esses tricomas são rompidos elas liberam o óleo essencial, de forma expectorante ao seu redor. Por isto são denominados como sendo o espírito da planta. (WOLFFENBÜTTEL, 2007.)

Os principais constituintes dos óleos essenciais são os monoterpenos, sesquiterpenos, fenilpropanóides, ésteres, metabólitos estes que conferem as características organolépticas aos óleos (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

Também possuem outras substâncias de baixo peso molecular e todos os metabólitos são usados como misturas naturais (CRAVEIRO; DE QUEIROZ, 1993) As plantas que contem cerca de 60% dos óleos essenciais tem alto índice de qualidades antifúngicas e 35% apresentam características antibacterianas (LIMA et al., 2006).

A dengue é o principal vírus que ataca o homem segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima-se que 50 milhões de infecções anualmente sejam registrados estando no grupo de doenças negligenciadas (OMS, 2010).

Grupos de ações aconselhando toda população pelo Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) devem ser desencadeados pelo poder público e empresas particulares. Ao poder público cabe o trabalho de controle de infestações através de remoção de possíveis criadouros, controle químico por meios de inseticidas eliminando os mosquitos adultos, controle biológico através do manejo de agentes biológicos como plantas com ação repelentes e a manutenção de serviços públicos tais como coleta de lixo regular e saneamento básico. Já a população é co-responsável nas medidas de controle físico realizadas em suas residências e na região Peri domiciliar. O controle aqui reportado relaciona redução na densidade vetorial (BRASIL, 2009)

Devido a grande proliferação do mosquito *Aedes Aegypti* o vetor causador de doenças como febre amarela, dengue e também febre Chikungunya o presente trabalho tem o objetivo de avaliar e testar repelentes a base de DEET, Icaridina e CITRONELOL distribuídos para a venda no mercado atual.

2. PLANTAS MEDICINAIS

Plantas medicinais possuem algumas substâncias químicas, que servem para o início de sínteses de produtos químicos ou farmacêuticos. Estas substâncias são denominadas de princípios ativos. (CARVALHO, COSTA, CARNELOSSI, 2010).

Há históricos que as plantas medicinais, aromáticas e condimentares eram muito utilizadas antiguidade por povos asiáticos e também por povos europeus. No Brasil os índios já produziam remédio através de plantas (MAIA, 2007), mas com o aumento na procura dessas plantas teve que se aprimorar o desenvolvimento da química orgânica com o foco na produção de drogas sintéticas com finalidades terapêuticas. (SOUZA, 2007).

Estudos comprovaram a eficácia de plantas medicinais em tratamento de diversas doenças como, câncer, diabetes, malária e diarreias. Também possuem eficiências contra bactérias e fungos. (PUGA, 2008). E algumas dessas plantas medicinais além de atividades antimicrobianas também possuem ação de repelentes contra alguns insetos. (MAIA, 2007).

Atualmente essas plantas medicinais são comercializadas em lojas de cosméticos e em feiras (BERTINI et al., 2005), grande parte da comercialização esta em farmácias, e as preparações vegetais já vem rotuladas industrialmente.(JUNIOR, PINTO, MACIEL, 2005).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a maioria da população já utilizou algum tipo erva medicinal a fim de aliviar algum sintoma de dor desagradável. A população que mais consome plantas medicinais são de baixa renda, pois buscam suprir as necessidades de assistência médica convencional (MAIA, 2007).

3. ÓLEOS ESSENCIAIS

Uma característica comum dos óleos essenciais é conferir aroma as plantas que os produzem, que podem ser composta por mais de 100 substâncias (CASTRO, 1998).

Há vários métodos empregados para a obtenção dos óleos essenciais, sabendo que variam na localização do óleo na planta. Os mais comuns são: enfloração, hidrodestilação, arraste por vapor d'água, extração por solventes orgânicos, prensagem e extração por CO₂ supercrítico (SIMÕES et al., 2000;)

Os óleos essenciais são constituídos por uma mistura complexa de hidrocarbonetos, alcoóis e aromáticos, encontrados nas plantas, em geral concentrados na casca, nas flores, nas folhas. (ARAÚJO, 1995).

Os óleos essenciais caracterizam o cheiro e o sabor. As plantas são tituladas como aromáticas e apresentam uma percentagem de óleos essenciais, em relação a sua massa seca de 0,01% a 10,0%. Esses óleos essenciais passaram a ser utilizadas para diversos fins, desde produção de essências para cosméticos até materiais de limpeza. (BRITO, 2007)

Os óleos essenciais são produzidos pelo metabolismo secundário que possuem variação em termos de qualidade e composição, os fatores que influenciam são: partes das plantas, época da colheita, ataque de pragas e regime híbrido (CASTRO, 1998). Esses óleos são armazenados nas células ou reservatório de essência e são misturas extremamente complexas. (BARRACA, 1999).

Os óleos essências e os extratos de plantas serviram de base para diversas aplicações na medicina na idade antiga, na Grécia, Egito e em todo o Oriente como temperos, desodorantes, medicações e antissépticos. Seus compostos eram utilizados na fabricação de óleos ou cremes. (NASCIMENTO et al ,2007).

O Brasil se destaca na produção de óleo essencial, ao lado da Índia, China e Indonésia que são considerados os maiores produtores mundiais. A posição do Brasil deve-se aos óleos essenciais dos frutos cítricos, no passado o país teve

destaque com a exportação do óleo essencial de pau-rosa, sassafrás e menta (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009; PROBST, 2012).

Os compostos mais presentes em óleos essenciais são os terpenos e terpenoides. A figura 1 demonstra as estruturas moleculares dos monoterpenos e sesquiterpenos em 18 óleos essenciais de espécies vegetais, as quais possuem de 10 a 15 carbonos em sua composição. (CASTRO, 1998, p. 72).

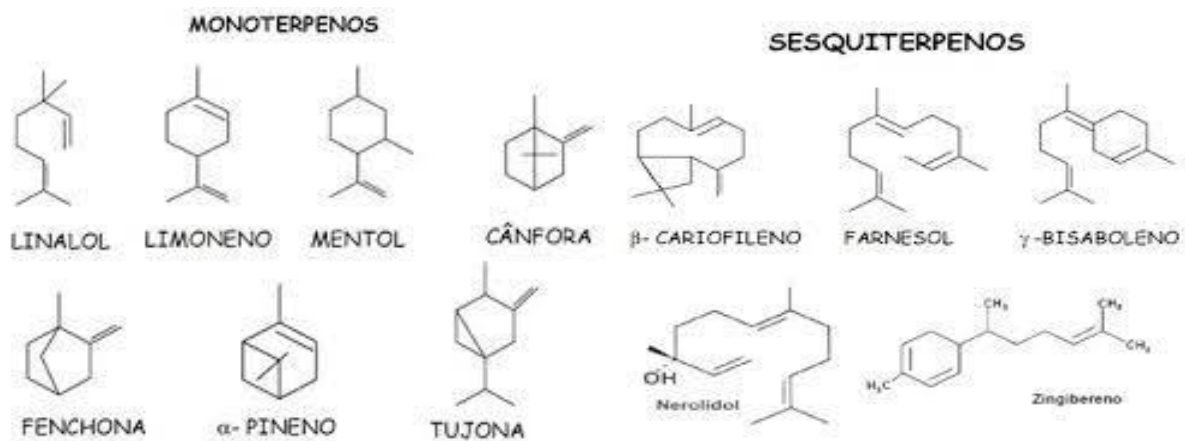


Figura 1- Estruturas moleculares de mono e sesquiterpenos de ocorrência em óleos essenciais (in: CASTRO, 1998, p. 72).

4. PRINCÍPIO ATIVO DOS REPELENTES

4.1 DEET (N, N-DIMETIL-3-METILBENZAMIDA)

Os repelentes que foram mais utilizados nos últimos 60 anos possuíam na composição o DEET demonstrado na (figura 2). O grande sucesso dos repelentes com composição de DEET deve-se ao seu grande aspecto de eficiência contra várias espécies de mosquitos e moscas, incluindo *Aedes Aegypti*, e outros artrópodes. Porém, já existe algumas espécies que apresentam resistência a esse produto como, *Anopheles albimanus*, um dos vetores transmissor da malária e

algumas colônias do *Aedes Aegypti*. (KATZ, MILLER e HEBERT, 2008; STANCZYK et al., 2013).

O DEET é uma substância orgânica líquida muito volátil em pressão normal e a temperatura ambiente, praticamente insolúvel em água e solúvel em solventes orgânicos. Este composto possui características consideravelmente indesejáveis para seu uso como repelente tais como: tem efeito plastificante, possui odor desagradável e quando empregadas em concentrações superiores ao recomendado ou aplicações sucessivas pode causar alguns efeitos tóxicos. (GRYBOSKI WEINSTEIN & ORDWAY, 1961; MILLER, 1982).

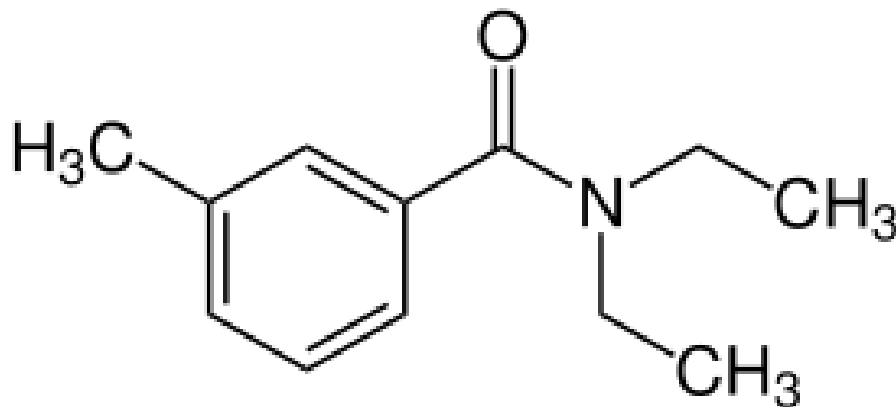


Figura - 2: DEET (N, N-DIMETIL-3-METIBENZAMIDA)

(in:<http://msms.ehe.osu.edu/2012/04/19/after-50-years-scientists-still-not-sure-how-deet-works/>)

4.2 ICARIDINA (PIPERIDINECARBOXYLIC ACID, HYDROXYETHIL, METHYLPROPYLESTER)

A Icaridina demonstrada na (figura 3) é muito eficaz contra mosquitos e moscas. Apresenta muitas características consideravelmente vantajosas, como ser inodora, não ter o efeito plastificante, não danifica plásticos ou têxteis, por ter baixa probabilidade de causar irritação cutânea. A icaridina é utilizada em concentrações relativamente baixas de 10 a 20 % e possui uma ação eficaz semelhante ao do DEET, mas existem poucos dados disponíveis que confirmem. As formulações com

sua concentração a 20% de icaridina têm demonstrado conferir proteção contra mosquitos por um período de até 8 horas e os demais artrópodes por período inferior, e possui um baixo potencial de toxicidade. (MENDES, 2012)

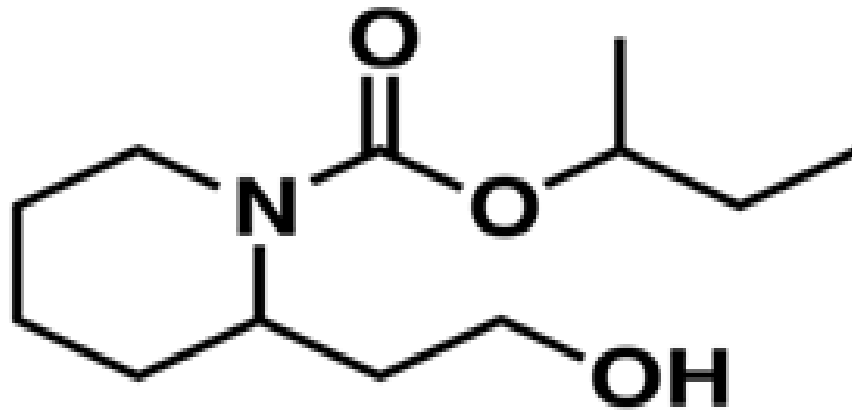


Figura3 - Estrutura molecular da ICARIDINA
(in:<http://farmaceutico.com.sapo.pt/repelentes.html>)

4.3 CITRONELOL

Os compostos químicos mais encontrados na composição dos óleos são: Citronelol e Geraniol. Outros constituintes como: ésteres do geraniol, citronelol; monoterpenos (como limoneno); sesquiterpenos e alcoóis; fenóis (como o eugenol) ácidos livres, entre outros. (FOSTER; LEUNG, 1996). Podendo ser confundido com outro óleo essencial, que é extraído do capim-limão, capim-cidrô e o cidrão que são da espécie *Cymbopogon citratus* que tem como composição majoritária o limoneno e o citral. (TISSERAND; BALACS, 1995).

O óleo de citronela é muito utilizado em formulações de repelentes de insetos e por possuir um aroma agradável é muito utilizado na confecção de sabonetes, desinfetantes, perfumes entre outros . Estudos demonstram que possui atividade antifúngica e antibacteriana. Como flavorizante, é empregado em muitos alimentos e

em bebidas alcoólicas, sobremesas, gelatinas, doces, cereais, etc., utilizado em quantidade máxima em torno de 0,005% de óleo essencial (FOSTER; LEUNG, 1996).

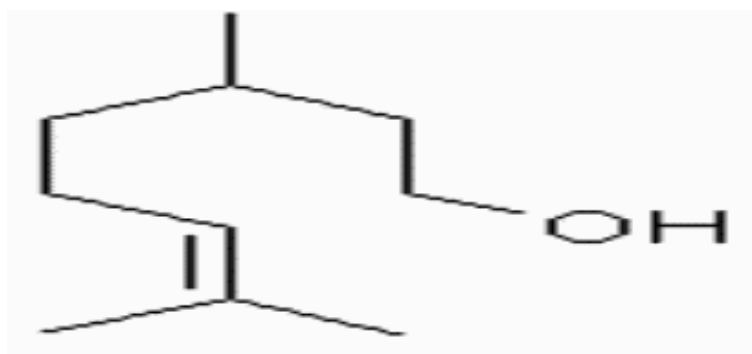


Figura 4 - Estrutura molecular do CITRONELOL (in: <http://www.mubychem.com/Citronellyl/Citronellool-Extra.htm>)

5. APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

5.1 EXTRAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO EXPERIMENTO PRÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Como a ciência a química exige para seu estudo atividades experimentais para auxílio de conteúdos mais complexos. Estudos têm demonstrado que os alunos aprendem mais facilmente a química com atividades experimentais. (BELTRAN, CISCATO, 1991).

5.1.1 O Papel das Atividades Experimentais

O ensino da química e de suma necessidade conter atividades experimentais, pois auxiliam na compreensão dos alunos os fenômenos químicos, sendo assim, por fazer parte essencial do ensino de química, cabe ao professor desenvolver essas atividades e aplicá-las adequadamente, com o intuito de auxiliar o aprendizado dos alunos por meio estabelecido da teoria e a prática, inerentes ao processo do conhecimento escolar das ciências e da química. (SALVADEGO, LABURÚ, 2009).

A escolha de cada atividade experimental depende dos objetivos específicos a serem alcançados, das competências que se quer desenvolver e dos recursos disponíveis. Essas atividades devem permitir o exercício da observação, da formulação de indagações para correspondê-las como a seleção de instrumento, materiais e procedimentos adequadamente com seu conteúdo, a escolhas do local e condições adequadas visando a segurança. (BRASIL, 2000)

Essas plantas medicinais são encontradas no dia a dia das famílias brasileiras sejam elas moradoras de cidades ou residentes em zonas rurais. Tendo em vista esse fator, o uso dessas plantas no ensino de química é altamente recomendável. Como experimentos práticos simples e de fácil execução, devido a falta de estrutura das escolas. O uso de experimentos de extração de óleos essenciais pode ser um importante meio para estudos da química orgânica. (VALADARES, 2001).

Os processos de extração de óleos essenciais dessas plantas medicinais baseiam-se em vários mecanismos físico-químicos tais como: diluição, difusão, fatores cinéticos da reação (tempo de aquecimento, natureza do reagente, superfície de contato e temperatura), pressão osmótica e pressão de vapor, etc. Todos esses conceitos podem ser trabalhado em sala de aula, no que se caracteriza ensino da química . Outro aspecto pode recair sobre o estudo dos vegetais é através de relatos de experiências com uso de plantas medicinais vividas pelos alunos. (GUIMARÃES, OLIVEIRA, ABREU, 2000).

Os métodos mais conceituados para extração dos óleos essenciais são enfloração, hidrodestilação e prensagem a frio. (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

5.1.2 Enfloração

O método de enfloração é muito utilizado para extração de óleos essenciais de plantas que apresentam baixo teor de óleo e são consideravelmente sensíveis e delicadas como pétalas de flores. Consiste em colocar sobre placas com gordura a qual se deseja obter os óleos essenciais, e substituir essas plantas, quando esgotadas, assim que obter a saturação da gordura, essa gordura recebe tratamento com o álcool, e em seguida esse álcool será destilado para se obter o

óleo essencial (MONTEIRO, 2008). Para o método totalmente eficaz, a gordura utilizada não pode ser muito dura, pois diminuirá a absorção dos voláteis por dificultara o contato com as flores (BIASI, DESCHAMPS, 2009).

5.1.3 Hidrodestilação

No método de hidrodestilação a retirada do óleo essencial entrara em contato completamente com a água. Porém esse processo de destilação é mais lento e tem menor rendimento, mas evita que ocorra a perda de compostos voláteis sensíveis a altas temperaturas. (ÓLEOS ESSENCIAIS, 2011). O aparelho de Clevenger é muito utilizado em extrações de pequena escala, com algumas modificações de uso do aparelho segundo farmacopéia alemã (edição V). (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

5.1.4 Prensagem a Frio

Nesse método, a extração é feita de maneira mecânica, mais indicada na extração do óleo em frutos. Esse processo também é titulado como esclaração. Para a obtenção do óleo consiste em um processo de prensagem da fruta de maneira mecânica obtendo-se o óleo e o suco. Em seguida é necessário fazer uma centrifugação, para que seja possível separar o óleo do suco, pela diferença de densidade (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

5.2 MATERIAIS E REAGENTES

A falta de estrutura e equipamentos das escolas públicas o experimento foi montado com matérias de baixo custo, utilizando matérias alternativas para criação de um aparelho de destilação por arraste a vapor para extração de óleos essenciais seguindo exemplo mostrado por Costa, Targino, Moura e Bertini, 2014.

5.3 CONSTRUÇÃO DO APARELHO DE DESTILAÇÃO

O aparelho de destilação foi confeccionado com materiais alternativos e de baixo custo para que seja aplicado no ensino médio e fundamental. (TAVARES, 2007)

5.3.1 Materiais e vidrarias

- 1 lata de tinta de 3,6 L
- metros de mangueira para botijão de gás
- 1 cola de cano
- 1 Durepóxi
- 2 tampas de cano PVC de 100 cm
- Meio metro de cano PVC de 100 cm
- Cano de cobre (retirado de um ar condicionado)
- 1 cola super bonder
- Casca de laranja
- Bico de Busen
- Bureta com suporte universal
- 1 béquer

5.3.2 Montagem do Condensador

Para montar o condensador, primeiramente monta-se a serpentina com o cano de cobre de maneira que forme um S, e em seguida colam-se as mangueiras de botijão com o super bonder como mostra a figura 5.



Figura 5 - Serpentina montada (in: Costa,Targino,Moura, Bertini,2014)

Serão feitos dois furos na tampa na parte superior do cano de PVC, um na lateral para a saída da água e em seguida outro para a entrada do vapor. Na tampa inferior

do cano será feito um furo para a saída do óleo essencial. E em seguida todos os buracos fora vedados com Durepoxi, após a montagem foram feita as instalação necessárias (Figura 6).



Figura 6 - Condensador e Extrator (in: Costa,Targino,Moura, Bertini,2014)

5.4 PROCEDIMENTO

Triturar ou cortar as raízes ou folhas da planta da qual se deseja extrair o óleo essencial em pequenos pedaços, posteriormente o material vegetal foi introduzido na lata, em seguida acrescenta-se água até a metade do volume da lata para que esta permaneça submersa. Em seguida, iniciou-se o aquecimento e a separação do óleo posteriormente.

6. METODOLOGIA E MATERIAIS

6.1 AMOSTRAS

Para o estudo da eficiência de repelentes foram avaliados três repelentes utilizados no comércio da região da cidade de Assis/SP. O repelente (A) possuía DEET (N -

DIMETIL-3-METILBENZAMIDA), o repelente (B) Icaridina e o repelente (C) Citronelol.

6.2 LARVAS E MOSQUITOS TESTE

Para avaliar a eficácia dos produtos, foi feito um teste prático de repelência com *Aedes aegypti*, cepa Rockefeller. Esta cepa foi originalmente estabelecida no *Rockefeller Institute* (Nova York, NY) em 1959 e tem sido usada por laboratórios de todo o mundo como cepa de referência para fecundidade, vigor, uniformidade e susceptibilidade a inseticidas. (D. W. Jenkins, 1959)

Para testes corporativos, pareados, em voluntários sadios entre a formulação experimental dos produtos que são comercializados, foram utilizadas espécies de mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes Albopictus* livres de infecção criados em estufas caseiras por amostras fornecidas pela Prefeitura Municipal de Palmital de distintos locais de coletas.

Para os testes foram utilizados dez voluntários sadios, com idades variando entre 18 e 50 anos. Todos os voluntários foram esclarecidos e orientados sobre os objetivos e métodos de pesquisa.

6.3 METODO DO TESTE DE REPELÊNCIA

Para testes de repelência foi fixada uma caixa acrílica em cada um dos antebraços contendo 10 mosquitos adultos sem risco de contaminação. O tamanho e a forma das caixas acrílicas foram construídos de acordo com o manual da ASTM E 951 – 94 (Re-aprovado em 2000) e são teladas em uma das faces e apresentam, na face oposta, duas aberturas distintas, de 5x5 cm de diâmetro cada.

Em cada caixa, apenas uma das aberturas foi utilizada, de forma a expor aos mosquitos a área do antebraço contendo a formulação. Em cada ponto experimental, os mosquitos ficaram expostos às formulações por 20 minutos.

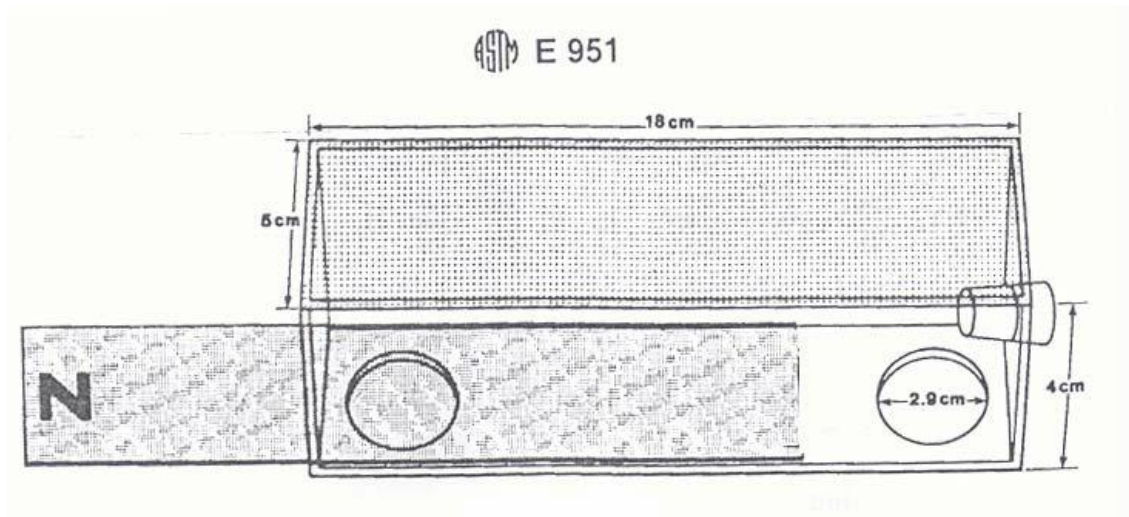


FIGURA 7 - Desenho do projeto para confecção da caixa de acrílico segundo a ASTM.(in: D. W. Jenkins, 1959)

Em cada voluntario serão testados três formulações como segue:

- DEET
- ICARIDINA
- CITRONELOL

Foram testadas, de cada vez, duas formulações, em dois dias diferentes, uma em cada antebraço.

Antes da aplicação das formulações, proceder-se-á à lavagem de todo o antebraço com água e sabão, seguidos de secagem completa. As formulações foram aplicadas em área de 5 X 5 cm, previamente delimitada com caneta marcador. Os testes se iniciaram 20 minutos depois da aplicação, para garantir a secagem completa das formulações aplicadas.

6.4 COLETA DE LARVAS

Foram coletadas, larvas do mosquito, no município de palmital em distintos pontos do município em locais de muito acúmulo de lixo e material como em ferro velho, pneus e pratos de plantas.

As larvas foram coletadas e armazenadas em garrafas pet sem tampa com tela vedada por fita adesiva transparente.

6.4.1 Construção da Armadilha de Vetores

Armadilha foi montada com itens de baixo custo descritos no item 6.4.2.

6.4.2 Matérias e métodos

- 1 garrafa pet (Politereftalato de etileno)
- 1 tela de nylon mosquiteiro
- 1 Fita adesiva transparente

6.4.3 Confeção da armadilha de vetores

Utilizou-se uma garrafa sem a tampa com o bocal vedado com uma tela de nylon e fita adesiva como apresentado na figura 8.



Figura 8 - Armadilha de vetores caseira

7. CONFECÇÃO DA CAIXA DE TESTE

Seguindo modelo utilizado da cepa Rockefeller de acordo com manual da ASTM E 951 – 94 (Re-aprovado em 2000) com algumas modificações para melhor o uso nos testes.

7.1 CAIXAS DE TESTES

A caixa foi confeccionada com matérias de baixo custo descrito no item 7.1.1, seguindo o modelo da cepa Rockefeller, foram feitas algumas modificações para melhor uso da caixa e melhor visibilidade dos vetores.

7.1.1 Materiais e métodos

- 1 placa de polietileno transparente
- 1 Serra
- 1 tela de proteção para mosquitos
- 1 tubo de cola plástica
- 1 régua de 30 centímetros
- 1 caneta marcador
- 1 Fita adesiva transparente
- 1 tesoura

7.1.2 Confeção da caixa de teste

Foram recortadas 3 peças de 10x18 cm e em uma dessa peças foi feito um furo de 5x5 cm duas peças de 10x10 cm na placa de polietileno transparente com a caneta marcador para facilitar o corte, figura 9.



Figura 9 - Corte da placa para fabricação da caixa de teste

Após a marcação utilizou-se a serra para o corte da placa.

Logo depois foram coladas as superfícies da placa uma a outra com a cola plástica, figura 10.

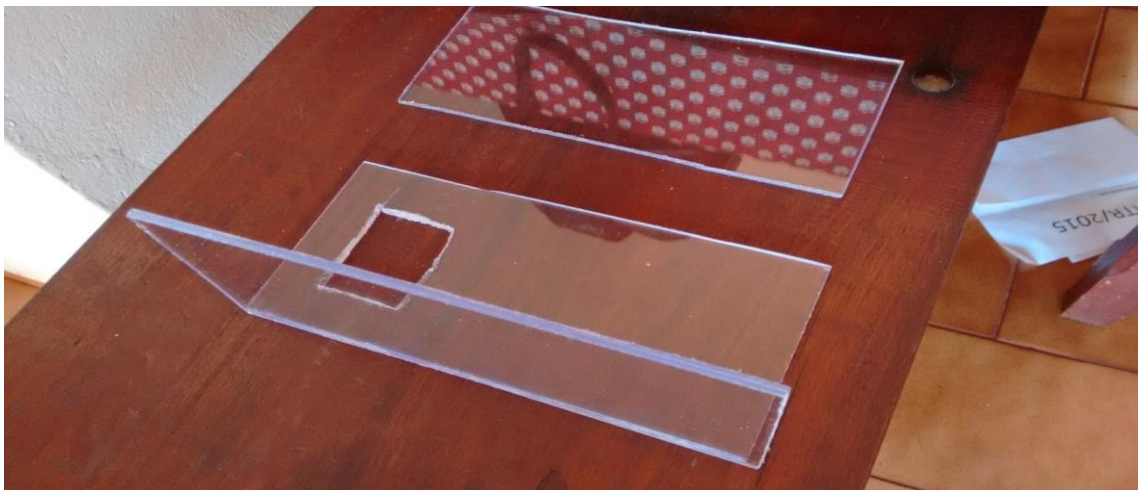


Figura 10 - Colagem da placa

A parte superior da caixa foi vedada com fita transparente e cola de maneira com que não permitisse a saída de nenhum inseto do experimento como demonstrado na figura 11.



Figura 11 - Vedação da caixa com tela de nylon mosquiteiro

7.2 TESTES DE REPELENCIA

As larvas assim que passaram pelo estagio larva, pupa e se transformaram em insetos adultos, foram transferidos para a caixa fabricada para o teste como demonstra a figura 12.



Figura 12 - Transferência dos vetores da armadilha para caixa de testes

Após a transferência dos insetos do teste para a caixa iniciou-se a análise de funcionalidade dos repelentes.

Utilizou-se 3 tipos de repelentes contendo em suas composições Icaridina, DEET e citronelol.

Para o teste foram utilizadas dez pessoas de idades de 18 a 50 anos.

Os testes foram realizados 15 minutos após a aplicação do repelente, e também após 60 minutos para teste de durabilidade da aplicação, por um período de 20 minutos em cada teste.

Foi demarcado um quadrado de 5x5 cm na pele referente ao local da aplicação do inseticida para o teste.

Repelente A (base de DEET)

Repelente B (base de Icaridina)

Repelente C (Base de Citronela)

A figura 13 demonstra o teste inicial de repelência sem aplicação dos repelentes.



Figura 13 - Teste de repelência com a caixa sem a utilização dos inseticidas.

Foi realizado o teste de repelência nas 10 pessoas utilizando os 3 tipos de repelentes com composição diferentes, todos as pessoas do teste tiveram como procedimento inicial a lavagem do antebraço com detergente neutro, para retirar qualquer tipo de resíduo com cheiro. como perfume e creme hidratante.

A figura 14 demonstra a realização do teste de repelência com a aplicação do repelente.

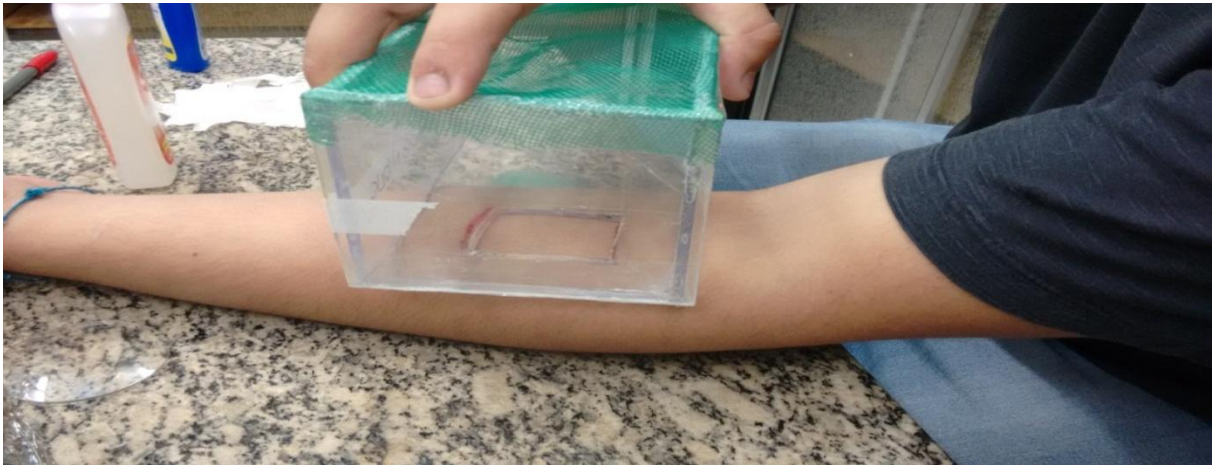


Figura 14 - teste de repelência com a caixa com utilização do repelente.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos repelentes chegamos aos seguintes resultados para os testes realizados.

Nos testes realizados na ausência de repelentes observou-se 6 pousos no período de 20 minutos.

Repelente A apresentou índice de 0 picadas durante os testes realizados.

Repelente B Apresentou índice de 0 picadas durante os testes realizados.

Repelente C apresentou índice de 0 Picadas durante os testes realizado.

Na tabela 1 pode-se observar que em cada um dos indivíduos foram realizados um teste com a ausência dos repelentes e três com cada um dos respectivos repelentes DEET, Icaridina e Citronelol após período de 15 minutos para realização do teste individual para melhor conclusão dos resultados.

Indivíduo	Ausência de repelente	DEET	Icaridina	Citronelol
1	8	0	0	0
2	7	0	0	0
3	5	0	0	0
4	7	0	0	0
5	6	0	0	0
6	6	0	0	0
7	8	0	0	0
8	8	0	0	0
9	5	0	0	0
10	7	0	0	0

Tabela 1 - Teste de repelência quantidade de picadas em função do tipo de repelente após 15 minutos da aplicação.

Na tabela 2 demonstrativo de quantidade de picadas após o período de 60 minutos utilizando a quantidade de picada demonstrada na tabela 1 para a realização do teste de eficiência em longo prazo como foi proposto na inicialização do teste de repelência.

Indivíduo	Ausência do repelente	DEET	Icaridina	Citronelol
1	8	0	0	0
2	7	0	0	0
3	5	0	0	0
4	7	0	0	0
5	6	0	0	0
6	6	0	0	0
7	8	0	0	0
8	8	0	0	0
9	5	0	0	0
10	7	0	0	0

Tabela 2 - Teste de repelência quantidade de picadas em função do tipo de repelente após 60 minutos da aplicação.

9. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados foram satisfatórios para a comercialização dos repelentes. O teste de repelência dos produtos que são vendidos no mercado mostra que os repelentes a base de DEET, Icaridina e Citronelol apresentam índice de repelência significativo para a comercialização. Todos os produtos são eficazes na repelência de mosquitos adultos em curto e longo prazo. Podendo assim concluir que o repelente mais recomendado para o uso adulto e infantil é o composto de Icaridina por possuir um baixo índice de toxicidade e ser inodoro.

REFERÊNCIAS

BARRACA, Sérgio Antônio. **Manejo e produção de plantas medicinais e aromáticas**.1999. 49p. (Trabalho de conclusão de curso)- Departamento de produção Vegetal-ESALQ-USP. São Paulo, Piracicaba. 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias / Ministério da Educação – Brasília: Secretaria de Educação Básica. p. 84-110, 2000. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2015.**

BELTRAN, Nelson O.; CISCATO, Carlos. A. M. **Química. 2 ed.** São Paulo: Cortez. 1991.

BERTINI, Luciana Medeiros; PEREIRA, Alexsandra Fernandes; OLIVEIRA, Carla Loane de Lima; MENEZES, Everardo Albuquerque; MORAES, Selene Maia de; CUNHA, Francisco Afrânio; CAVALCANTI, Eveline Solon Barreira. Perfil de Sensibilidade de Bactérias Frente à Óleos Essenciais de Algumas Plantas do Nordeste do Brasil, **Infarma**, v. 17, nº 3/4, 2005, p. 80-83.

BIASI, Luis A., DESCHAMPS, Cicero. **Plantas aromáticas do cultivo a produção de óleos essenciais**. 1 ed. Curitiba: Layer Graf. 2009.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

CASTRO, Daniel Melo de. **Caracterização isozimática, da anatomia foliar, do óleo essencial e germinação de (*Leonurus sibiricus* L.)** 109p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 1998.

CARVALHO, Luciana Marques; COSTA, **Jennifer Anne Martins da**; CARNELOSSI, **Marcelo Augusto Gutierrez**. **Qualidade em plantas medicinais** – Empresa Brasileira de Pesquisa – EMBRAPA – Estado de Sergipe. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2010/doc_162.pdf>. Acesso em: 13 jun.2014>

A.K.P. Costa, K.C.F. Targino, L.F. Moura, L.M. Bertini, **9º CONGIC, congresso de iniciação científica do IFRN** v. 9 ,2014, p.1217-1222.

CRAVEIRO, A. A.; DE QUEIROZ, D. C. Óleos essenciais e química fina. **Química Nova**, v.16, 1993, p.224-228.

EVANS, W. C. Orders and families of medicinal plants. **Pharmacognosy**. 3d.,1996

LEUNG, A. Y.; FOSTER, S. **Encyclopedia of common natural ingredients**. 2 ed, New York: John Willey & Sons, 1996, p.51, 170-171.

GRYBOSKI, J.; WEINSTEIN, D.; ORDWAY. N. K. **Toxic encephalopathy apparently related to the use of insect repellent**. *N. Engl. J. Med.*, v. 264, p. 289-291, 1961.

GUIMARÃES, P. I. C.; OLIVEIRA, R. E. C.; ABREU, R. G. Extraíndo óleos essenciais de Plantas. **Química Nova na Escola**, v. 31, nº. 11, maio, 2000, p.45-46.

JENKINS, D.W. (1959). **Pathogens, parasites and predators of medically important**. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 30 (suppl.): p.5-150.

JUNIOR, Valdir F. Veiga; PINTO, Ângelo C.; MACIEL, Maria Aparecida. Plantas Medicinais. Cura Segura? **Revista Química Nova**, v. 28, nº. 3. 2005, p. 519-528.

KATZ, T. M.; MILLER, J. H.; HEBERT, A. A. Insect repellents: Historical perspectives and new developments. **Journal of the American Academy of dermatology**, v. 58, n. 5, 2008.

LIMA, I. O.; OLIVEIRA, R. A. G.; LIMA, E. O.; FARIAS, N. M. P.; DE SOUZA, E. L. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre espécies de *Candida*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, abr/jun, 2006, p.197-201.

MAIA, Janine Tatiane Lima Souza. **Cultivo de Plantas Medicinais e Aromáticas em Consorcio com Hortaliças**. 2007. 75p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2007.

MARTINS, E.R., Castro, D.M., Castellani, D.C., Dias, J.E. **Plantas medicinais**, p.220 Universidade federal de Viçosa. Viçosa.1994.

MENDES, Ana Paula. Ficha Técnica do +Sim**Centro de Informação de MedicamentoROF 105**, 2012. Disponível em : <http://www.ordemfarmaceuticos.pt/xFiles/scContentDeployer_pt/docs/doc7007.pdf> Acesso em 01/04/2015.

MONTEIRO, Odair dos S. **Caracterização do óleo essencial da Pimenta dioica LINDL e sua aplicação como atrativo de abelhas euglossina**. 2008. 148 f. Dissertação (Doutorado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal da Paraíba, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpb.br/posgrad/teses/Tese_Odair_Monteiro.pdf>. Acesso em: 30 maio 2015.

MORAIS, Selene Maia de; JÚNIOR, Francisco Eduardo Aragão Catunda; SILVA, Ana Raquel Araújo da; NETO, Jason Stone Martins; RONDINA, Davide; CARDOSO, José Henrique Leal. Atividade Antioxidante de Óleos Essenciais de Espécies de Croton do Nordeste do Brasil. **Química Nova**, v. 29, nº. 5, 2006, p. 907-910.

NASCIMENTO, P. F. C.; NASCIMENTO, A. C.; RODRIGUES, C. S.; ANTONIOLLI, A. R.; SANTOS, P. O.; JUNIOR, A. M. B.; TRINDADE, R. C. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Rev. Bras. Farmacogn.**, v. 17 , n. 1, p. 108-113, 2007.

ÓLEOS ESSENCIAIS. **Métodos de extração de óleos essenciais**. Disponível em: <http://oleosessenciais.org/tag/hidrodestilacao/> Acesso em: 24 maio 2015.

OLIVEIRA, Sonia Maria M. de; JOSE, Vera Lucia A. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Processos de extração de óleos essenciais**. Set. 2007. Disponível em:<<http://sbrt.ibict.br/acessoDT/182>> Acesso em: 13 maio 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **First WHO report on neglected tropical diseases**: working to overcome the global impact of neglected tropical diseases. Geneva: WHO Publication, 2010. Disponível em:<http://www.who.int/neglected_diseases/2010report/en/>Acesso em: 10/01/2015.

PERREIRA, F.O. “**atividade antifúngica do óleo essencial de *Cymbopogon winteriaunus Jowwit ex Bor* sobre dermatofitos do gênero *trichophyton***”Dissertação (Mestrado). UFPB, 2009

PUGA, Renato David. **Conexão *in silico* entre plantas medicinais e animais venenosos**. 2008. 78p. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. São Paulo. 2008.

SALVADEGO, Wanda N. C.; LABURÚ, Carlos E. Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade Experimental no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, ago 2009.

SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira; SCHENKEL, Eloir Paulo; GOSMANN, Grace; MELLO, João Carlos Palazzo de; MENTZ, Lilian Auler; PETROVICK, Pedro Ros. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, 2ª ed., Porto Alegre: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 2000.

SOUZA, Claudia Regina Fernandes de. **Produção de extratos secos padronizados de plantas medicinais brasileiras: estudo da viabilidade técnica e econômica do processo em leito de jorro**. 2007. 32p. Universidade de São Paulo. Rebeirão Preto. São Paulo. 2007.

STANCZYK, N. M. et al. *Aedes aegypti* mosquitoes exhibit decreased repellency by DEET following Previous Exposure. **Plos One**, v. 8, n. 2, 2013.

TAVARES, J.A, PROJETO, CONSTRUÇÃO, **TESTE E OPERAÇÃO DE UM EXRATOR CASEIRO DE ÓLEOVEGETAL**. Apresentada ao programa de pós-graduação em engenharia química da universidade federal de São Carlos, UFSCar-2007.

TISSERAND, R.; BALACS, T. **Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals**. New York: Churchill Livingstone, 1995, p. 7-15, 146- 147.

THE ASTM Commitee E35 on Pesticides. **Standard test methods for laboratorytesting of non-commercial mosquito repellent forulations on the skin E 951-94** (Reapproved 2000).