



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

JOÃO CARLOS DA SILVA

**EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DO RUBIM (*Leonurus sibiricus* L.)
E APLICAÇÃO EM CREME**

Assis
2014

JOÃO CARLOS DA SILVA

EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DO RUBIM (*Leonurus
sibiricus L.*) E APLICAÇÃO EM CREME

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

Orientador: Prof^o. Dr^o Idécio Nogueira da Silva

Área de Concentração: Química

Assis
2014

FICHA CATALOGRÁFICA

DA SILVA, João Carlos

Extração do óleo essencial do RUBIM (*Leonurus sibiricus* L.) e aplicação em creme/ João carlos da Silva. Fundação Educacional do Município de Assis- FEMA- Assis, 2014. 52p.

Orientador: Prof^o. Dr^o Idécio Nogueira da Silva
Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. Óleo essencial 2. Rubim 3. Plantas medicinais

CDD: 660
Biblioteca da FEMA

EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DO RUBIM (*Leonurus sibiricus* L.) E APLICAÇÃO EM CREME

JOÃO CARLOS DA SILVA

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

Orientador: Prof^o Dr^o Idécio Nogueira da Silva
Examinadora: Prof^a Dr^a Mary Leiva de Faria

Assis
2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mulher Cristiane pelo incentivo e
Dedicação nas horas difíceis dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente. Aos meus colegas Liziane, João Lucas, Josiani, Almir, Paulo, Adriana, Fabiana e demais parceiros que estiveram juntos nessa jornada que está chegando ao fim. A todos os professores e em especial à professora Mary por quem tenho imenso carinho e admiração. Agradeço aos meus pais Maria e João pelo exemplo de dignidade, honestidade e perseverança, qualidades que me inspiram hoje e sempre.

À minha mulher Cristiane com quem divido as lutas e também as vitórias e a minha filha Maria Fernanda, a minha joia mais rara que fez com que eu enxergasse a vida com outros olhos e entendesse verdadeiramente o sentido da vida. Enfim a todos o meu muito obrigado por tudo.

“O sucesso é a habilidade de passar de um fracasso para outro sem nunca perder o entusiasmo.”

Winston Churchill

RESUMO

O uso de plantas medicinais se confunde com a própria história da humanidade. O uso difundido pela sabedoria popular desperta o interesse de pesquisadores e das indústrias de fármacos. Os extratos de plantas e os óleos essenciais estão entre os principais produtos que se originam de fontes vegetais apresentando inúmeras atividades biológicas e que apresenta várias aplicações farmacológicas. O Rubim (*Leonurus sibiricus L.*) é uma planta muito utilizada para fins medicinais em quase todo território brasileiro. A planta é indicada para fins medicinais para tratar resfriados, bronquites, reumatismos, distúrbios menstruais, pode combater vômito e diarreias. Os extratos foliares apresentam atividades anti-inflamatórias e devido a essa ação a planta é muito utilizada no tratamento de pequenas contusões e traumas superficiais. Em relação à composição química, *Leonurus sibiricus L.* apresenta alcaloides, mono, sesqui e diterpenos, furanolactonas, além de flavonas metoxiladas. Tendo em vista a ampla utilização da planta como medicamento e seu grande potencial no que diz respeito a seus princípios ativos o objetivo deste trabalho foi o de extrair o óleo essencial do Rubim e a posterior aplicação em um creme para utilização tópica em contusões. A extração do óleo essencial foi feita por hidrodestilação, sendo realizadas várias extrações, devido ao fato de o rendimento deste óleo ser baixo. Para a fabricação do creme foi utilizada base para creme pronta e o óleo essencial adicionado em várias concentrações que variaram de 1 a 5%, afim de se avaliar o efeito dessas concentrações nas características do creme. Os resultados da extração do óleo revelaram que o rendimento foi baixo, devido ao fato deste estar presente em pequena quantidade na planta e também a formação de emulsão durante a extração que pode ter sido causada pela polaridade dos compostos presentes no óleo essencial apresentarem afinidade tanto pela água quanto pelo diclorometano, evidenciando assim a necessidade de novos estudos utilizando outros métodos de extração, como por exemplo a extração por solventes orgânicos. A aplicação do óleo na base para creme se mostrou de fácil execução, e os testes de pH realizados não demonstraram variações significativas, nem foram observadas modificações na cor e no odor do creme. O Rubim pode ser uma alternativa na busca de um fármaco anti-inflamatório de origem natural.

Palavras Chave: Rubim, óleos essenciais, Plantas medicinais, *Leonurus sibiricus L.*

ABSTRACT

The use of medicinal plants is intertwined with the history of mankind. The widespread use of the conventional wisdom awakens the interest of researchers and drug industries. Plant extracts and essential oils are among the leading products that originate from plant sources presenting numerous biological activities and has several pharmacological applications. The Rubim (*Leonurus sibiricus* L.) is a plant widely used for medicinal purposes in almost all Brazilian territory. The plant is suitable for medicinal purposes to treat colds, bronchitis, rheumatism, menstrual disorders, vomiting and diarrhea. The folia's extracts features anti-inflammatory activity due to this action the plant is widely used in the treatment of minor bruises and superficial injuries. Regarding the chemical composition, *Leonurus sibiricus* L. presents alkaloids, mono, sesqui and diterpenes furanolactones, and methoxylated flavones. Given the wide use of the plant as a drug and its great potential with respect to their active principles the aim of this work was to extract the essential oil Rubim and subsequent implementation in a cream for topical use in bruises. The essential oil extraction was done by hydrodistillation, several extractions being performed due to the fact that the yield of oil is low. For the manufacture of ready cream base for cream and essential oil added in various concentrations ranging from 1 to 5%, in order to evaluate the effect of these concentrations the characteristics of the cream was used. The results revealed that oil extraction is not justified its use for making cream since the yield was low, suggesting the need for further studies using tinctures, infusions and polar plant extracts that may be used as feedstock for this drug.

Keywords: Rubim, essential oils, medicinal plants, *Leonurus sibiricus* L.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Alcalóides oriundos do metabolismo secundário de vegetais.....	16
Figura 2- Mono e sesquiterpenos de ocorrência em óleos essenciais.....	18
Figura 3- Isopreno, Unidade básica formadora dos terpenos.....	19
Figura 4- Estruturas de substâncias terpenicas.....	20
Figura 5- Biossíntese de terpenos.....	21
Figura 6- Biossíntese de terpenos 2.....	22
Figura 7- Estruturas de alguns terpenos cíclicos.....	23
Figura 8- Estrutura do fenilpropano.....	24
Figura 9- Estrutura de alguns fenilpropanóides.....	25
Figura 10- Esqueleto básico dos flavonoides.....	25
Figura 11- Via do ácido chiquímico para biossíntese de alcaloides e flavonoides...	26
Figura 12- Compostos derivados da enzima PAL.....	27
Figura 13- Ação da enzima CHS.....	28
Figura 14- Rubim (<i>Leonurus sibiricus L.</i>)	29
Figura 15- Estrutura do <i>trans</i> -cariofleno, Germacreno-D e Alfa humuleno.....	30
Figura 16- Flavonóides isolados das folhas do Rubim.....	32
Figura 17- Material alternativo para confecção de aparelho de destilação por arraste a vapor.....	38
Figura 18- Aparelho de destilação por arraste a vapor montado com materiais de baixo custo.....	40
Figura 19- Aparelho para hidrodestilação.....	43
Figura 20- Emulsão formada após a adição de diclorometano.....	44
Figura 21- Emulsão sendo desfeita pela adição de sulfato de sódio anidro.....	44
Figura 22- Emulsão desfeita pela adição de sulfato de sódio anidro.....	45

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	PLANTAS MEDICINAIS.....	14
2.1	Metabolismo secundário dos vegetais.....	15
3.	ÓLEOS ESSENCIAIS.....	17
4.	TERPENOS.....	19
4.1	BIOSSÍNTESE DOS TERPENOS.....	20
5.	FENILPROPANÓIDES E FLAVONÓIDES.....	24
5.1	BIOSSÍNTESE DOS FLAVONÓIDES.....	26
6.	<i>LEONURUS SIBIRICUS L.</i>(Rubim).....	30
6.1	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO RUBIM.....	31
6.1.1	Oleos Essenciais do Rubim.....	31
6.1.2	Flavonóides presentes no Rubim.....	33
7	MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS.....	34
7.1	ARRASTE A VAPOR.....	34
7.2	HIDRODESTILAÇÃO.....	34
7.3	EXTRAÇÃO POR SOLVENTES ORGÂNICOS.....	34
7.4	EXTRAÇÃO POR CO ₂ SUPERCRÍTICO.....	35
7.5	PRENSAGEM A FRIO.....	35
7.6	ENFLEURAGE.....	36
8	FORMULAÇÕES TÓPICAS.....	37
9	APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	37
9.1	CONSTRUÇÃO DO APARELHO DE DESTILAÇÃO.....	38
9.1.1	Materiais e vidrarias.....	39
9.1.2	Confecção do balão de destilação e condensador.....	40
10	MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
10.1	REAGENTES E VIDRARIAS.....	41

10.2	EQUIPAMENTOS.....	42
10.3	COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO.....	42
10.4	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	42
10.4.1	Secagem do Rubim.....	42
10.4.2	Extração do óleo essencial do Rubim.....	43
10.4.3	Formulação do Creme para uso tópico.....	45
10.4.4	Testes de pH.....	46
11.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
12.	CONCLUSÃO.....	48
	REFERÊNCIAS :.....	50

1. INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais é feito pelo homem desde os primórdios da humanidade. Há registros dessas práticas nas civilizações mais antigas. Os mais antigos povos deixaram registrado o uso de plantas como forma de medicamento em hieróglifos escritos em tábuas de cerâmica e papiros como os egípcios (CASTRO, 1998).

No Brasil há uma estimativa de que existam entre 350 a 550.000 espécies vegetais e pelo menos metade possuiria propriedades medicinais, mas vale ressaltar que desse total menos de 1% dessas espécies recebeu estudos apropriados (PIORNEDO, 2010).

O mal uso na preparação de extratos de plantas tidas como medicinais, podem causar efeitos colaterais diversos como hipersensibilidade, dermatites até intoxicações mais severas, podendo causar sérios danos à saúde do usuário. Apesar de toda a diversidade da flora brasileira, inclusive no que diz respeito as espécies com potencial farmacológico, dados científicos que justifiquem o uso terapêutico ou que confirmem ou não a sua toxicidade estão sendo produzidos muito lentamente (GRANDO, 2005).

A espécie *Leonurus sibiricus* L. conhecida popularmente como Rubim, erva de Macaé, cordão de frade, mane magro, erva das lavadeiras, entre outros. Dependendo da região do Brasil, é considerada invasora em culturas agrícolas e pode ser encontrada facilmente em terrenos baldios inclusive perto de habitações. Originária da Ásia de adaptou muito bem ao clima no Brasil (GRANDO, 2005).

A planta é utilizada pela população para diversos fins medicinais como por exemplo em processos inflamatórios, antipiréticos, sedativo, casos de bronquite, coqueluche, afecções do estômago e do intestino, embarços gástricos, vômitos, diarreias, gripe, resfriado e reumatismo (CRUZ, 1985 apud GRANDO 2005). No norte do Paraná e sul de São Paulo é utilizada principalmente para tratar pequenas contusões, como torções e pancadas, aplicando-se a planta macerada diretamente na pele sobre o local afetado geralmente como emplastro.

Para aplicação em medicamentos várias plantas são submetidas a extração de seus óleos essenciais. Os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias

voláteis, lipofílicas, líquidas e que possuem aroma forte e agradável” (MARTINS, 2010).

Os óleos essenciais têm em sua composição química invariavelmente terpenóides compostos derivados do isopreno e fenilpropanóides, compostos derivados do fenilpropano (DA ROCHA, 2010). Os principais compostos químicos encontrados no óleo essencial do Rubim foram alcaloides e isoprenóides, especialmente os diterpenos e sesquiterpenos (CASTRO, 1998).

Estudos diversos em todo mundo têm indicado que substâncias terpênicas exercem inúmeros efeitos farmacológicos, entre eles antiespasmódico, analgésico, anti-inflamatório etc. (DA SILVA, 2010). O sesquiterpeno *trans*-cariofileno presente majoritariamente no óleo essencial do Rubim apresentou ação anti-inflamatória e baixa toxicidade em camundongos (DA ROCHA, 2010). Também foram isolados alcaloides como a leorurina, leonuridina, estaquidrina e taninos.

Devido à importância da espécie *Leonurus sibiricus* junto a população e seu contínuo uso para tratar as mais diversas formas de contusão, o presente trabalho tem por objetivo a extração do óleo essencial do Rubim e a produção de um creme para a utilização tópica no tratamento de contusões e hematomas causados por traumas superficiais.

2. PLANTAS MEDICINAIS

Plantas medicinais são aquelas que possuem substâncias químicas, responsáveis por ações terapêuticas, substâncias essas denominadas de princípios ativos. Esses compostos muitas vezes são precursores na síntese de produtos químicos, os quais são empregados na preparação de cosméticos e medicamentos (SOARES, 2010).

As plantas produzem a imensa maioria das substâncias orgânicas conhecidas. As perspectivas dentro da área de produção de medicamentos são imensas devido ao fato de o Brasil ser um imenso canteiro de espécies vegetais. Dessa maneira o uso de espécies vegetais na síntese de produtos para uso farmacêutico tem se mostrado muito promissor, uma vez que se encontram inúmeros agentes provenientes de fontes naturais, de abundante diversidade química, que podem apresentar diferentes tipos de princípios ativos (PETERSEN, 2006).

As principais classes de compostos encontrados em óleos essenciais de plantas são os terpenóides e fenilpropanóides oriundos do metabolismo secundário das plantas que é responsável pela interação entre o vegetal e o ambiente e estão associados com a interatividade das plantas com os ecossistemas. Essas moléculas representam importante fonte de compostos ativos farmacêuticos, pigmentos, fragrâncias, aditivos alimentícios entre outros (SOARES, 2010).

A população faz uso de diversas formas de preparação para utilizar as plantas medicinais, algumas de uso interno como chás, xaropes, tinturas e vinho medicinal e de uso externo como cataplasmas, pós, emplastro entre outros. Acredita-se que entre 65 a 80% da população de países em desenvolvimento dependa exclusivamente de plantas para os cuidados básicos com a saúde, devido a defasagem ou mesmo a inexistência de políticas públicas de saúde. A importância das plantas medicinais na produção de medicamentos tem sido de enorme significância e um bom exemplo disso são os fármacos ou drogas antitumorais e antimicrobianas, das quais 60% disponíveis no mercado atualmente são oriundas de produtos naturais (DA SILVA, 2010).

As substâncias químicas presentes nas plantas originam-se no metabolismo primário e secundário dos vegetais. Os produtos do metabolismo primário são invariavelmente aminoácidos, nucleotídeos, lipídios, carboidratos e clorofila, e estão relacionados a

vida da planta e se formam em todas as plantas verdes pela fotossíntese. Já o metabolismo secundário está relacionado com a interação da planta com o meio ambiente e os produtos originados dele não possuem uma distribuição universal, pois não são necessários a todas as plantas (PERES, 2007).

2.1 METABOLISMO SECUNDÁRIO DOS VEGETAIS

O metabolismo pode ser caracterizado como um conjunto de transformações das moléculas orgânicas, catalisadas por enzimas, que ocorre nas células vivas suprindo o organismo de energia, renovando suas moléculas e garantindo a continuidade do estado organizado (PEREIRA, CARDOSO, 2012).

Apesar de o metabolismo secundário nem sempre ser necessário para que uma planta complete seu ciclo de vida ele desempenha um papel importante na interação da planta com o meio ambiente. Um dos principais componentes do meio externo cuja interação é medida por compostos do metabolismo secundário são os fatores bióticos como proteção contra herbívoros, ataque de patógenos, competição entre plantas e atração de organismos benéficos como polinizadores, dispersores de sementes e microrganismos simbiotes (PERES, 2007).

Entretanto, produtos secundários também possuem ação protetora em relação a estresses abióticos como aqueles associados com mudanças de temperatura, conteúdo de água, níveis de luz, exposição a luz ultra violeta e deficiência de nutrientes minerais (GOBBO-NETO, LOPES, 2007).

Existem três grandes grupos de metabólitos secundários, os terpenos, compostos fenólicos e alcaloides. Os terpenos são derivados do ácido mevalônico ou do piruvato e 3- fosfoglicerato. Os compostos fenólicos como os flavonoides são derivados do ácido chiquímico ou ácido mevalônico. Por fim, os alcaloides são derivados de

aminoácidos aromáticos (triptofano, tirosina), os quais são derivados do ácido chiquímico, e também de aminoácidos alifáticos (ornitina, lisina), (PERES, 2007).

A figura 1 apresenta as estruturas químicas de quatro alcalóides de ampla utilização oriundos do metabolismo secundário de vegetais.

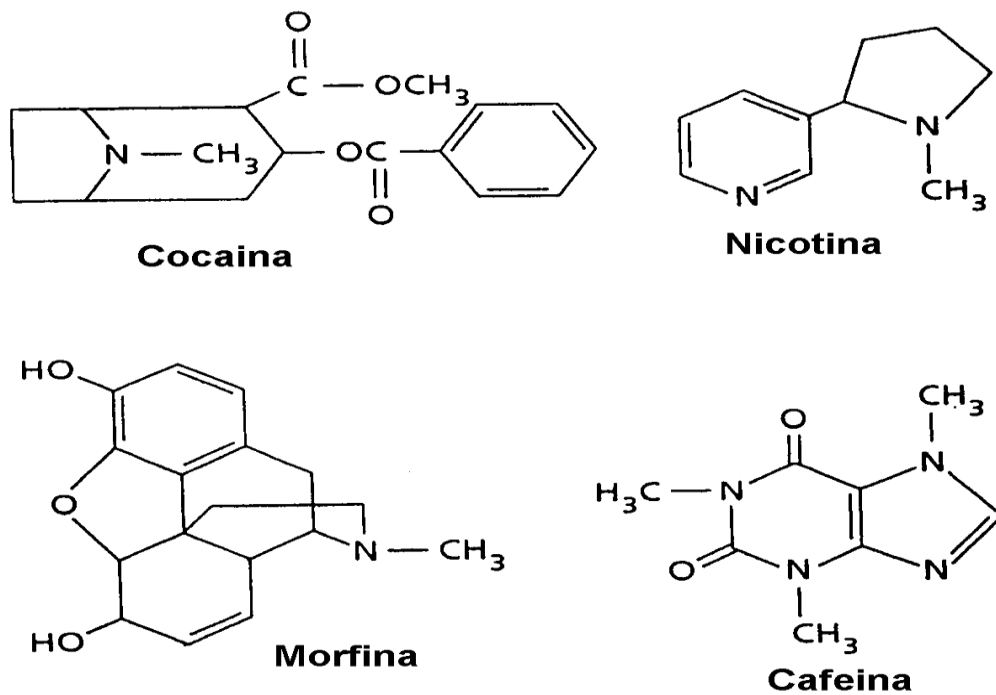


Figura 1- Alguns alcalóides oriundos do metabolismo secundário de vegetais (In: PERES, 2007, p. 13)

3. ÓLEOS ESSENCIAIS OU VOLÁTEIS

Óleos essenciais são extraídos de plantas através de vários métodos, mas na grande maioria das vezes por arraste a vapor. São compostos principalmente de mono e sesquiterpenos e de fenilpropanóides, classes de substâncias que conferem as suas características organolépticas (BIZZO, HOVELL, REZENDE, 2009).

Flores, frutos, folhas, cascas, rizomas são matérias primas para sua produção, a exemplo de óleos essenciais de rosas, eucalipto, canela, gengibre e laranja. Possuem grande aplicação na perfumaria, cosmética, alimentos, como coadjuvantes em medicamentos, são empregados principalmente como aromas, fragrâncias, fixadores de fragrâncias, em composições farmacêuticas e orais e comercializados na sua forma bruta ou beneficiada, fornecendo substâncias purificadas como limoneno, citral, citronelal, eugenol, mentol, safrol entre muitos outros (BIZZO, HOVELL, REZENDE, 2009).

O fato de óleos essenciais serem produto do metabolismo secundário das plantas pode implicar grandes variações em termos de quantidade e composição de acordo com fatores como: parte das plantas, horário época da colheita, ataque de patógenos e, ou pragas, regime híbrido, etc. (CASTRO, 1998).

Óleos essenciais ou voláteis que são liberados para o ambiente apresentam importante função no ecossistema, agindo como substâncias de sinalização, como defesa e inibição de crescimento (ALMEIDA, 2006). Estes óleos acumulam-se em certos tecidos no seio das células ou de reservatórios de essência, sob a epiderme dos pelos, das glândulas ou nos espaços intracelulares. Do ponto de vista químico são misturas extremamente complexas (BARRACA, 1999).

Uma característica muito peculiar dos óleos essenciais é a de conferir aroma aos vegetais que os produzem, são muitas vezes compostos por mais de 100 substâncias (CASTRO, 1998).

As substâncias mais abundantes presentes em óleos essenciais são os terpenos e terpenóides. A figura 2 mostra alguns monos e sesquiterpenos de ocorrência em óleos

essenciais de algumas espécies vegetais, as quais contêm respectivamente 10 e 15 carbonos.

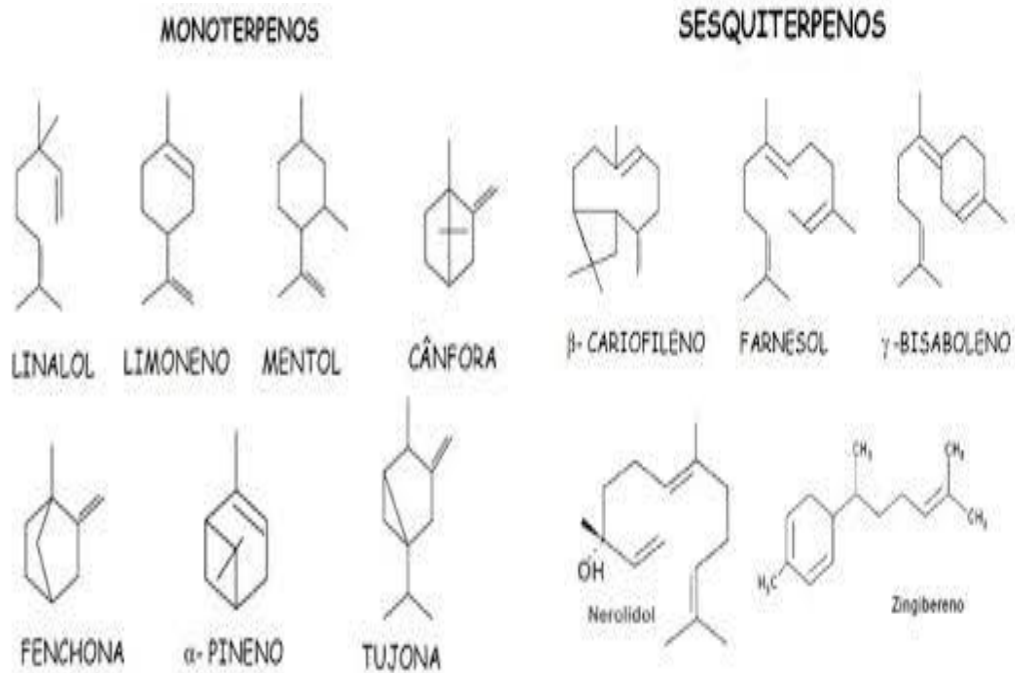


Figura 2- Alguns mono e sesquiterpenos de ocorrência em óleos essenciais (CASTRO, 1998, p. 72).

4. TERPENOS

Existem catalogadas por volta de 55000 diferentes compostos terpenicos, podendo apresentar funções no metabolismo primário e secundário das plantas. Nas plantas os terpenos possuem diversas funções, como produção de hormônios, pigmentos fotossintéticos, transportadores de elétrons, além de atuar nos mecanismos de defesa e comunicação (ZARDO, 2007).

Os terpenos são derivados do isopreno, estrutura carbônica contendo 5 átomos de carbonos, nomenclatura IUPAC do isopreno é 2-metil-buten-1, 3-dieno (DE ALMEIDA, 2006). A figura 3 apresenta o isopreno.

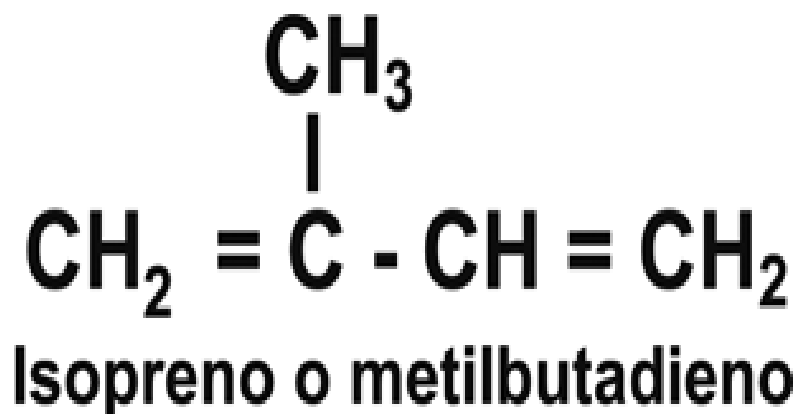


Figura 3- isopreno, unidade básica formadora dos terpenos (In: PETERSEN 2006, p.28)

Os terpenóides destacam-se por sua vasta aplicação farmacêutica, complexidade estrutural e difícil emulação laboratorial. Dentre as estruturas de maior importância incluídas neste grupo, estão os monoterpenos constituídos de duas unidades isoprenicas (C₁₀), os sesquiterpenos contendo três unidades isoprenicas (C₁₅), os diterpenos constituídos de quatro unidades isoprenicas (C₂₀), os triterpenos contendo seis unidades isoprenicas (C₃₀), os tetraterpenos contendo oito unidades isoprenicas (C₄₀), (PETERSEN, 2006).

Na figura 4 encontram-se exemplos de substâncias terpenicas, destacando-se os compostos 14 e 15, os quais estão presentes no óleo essencial do Rubim.

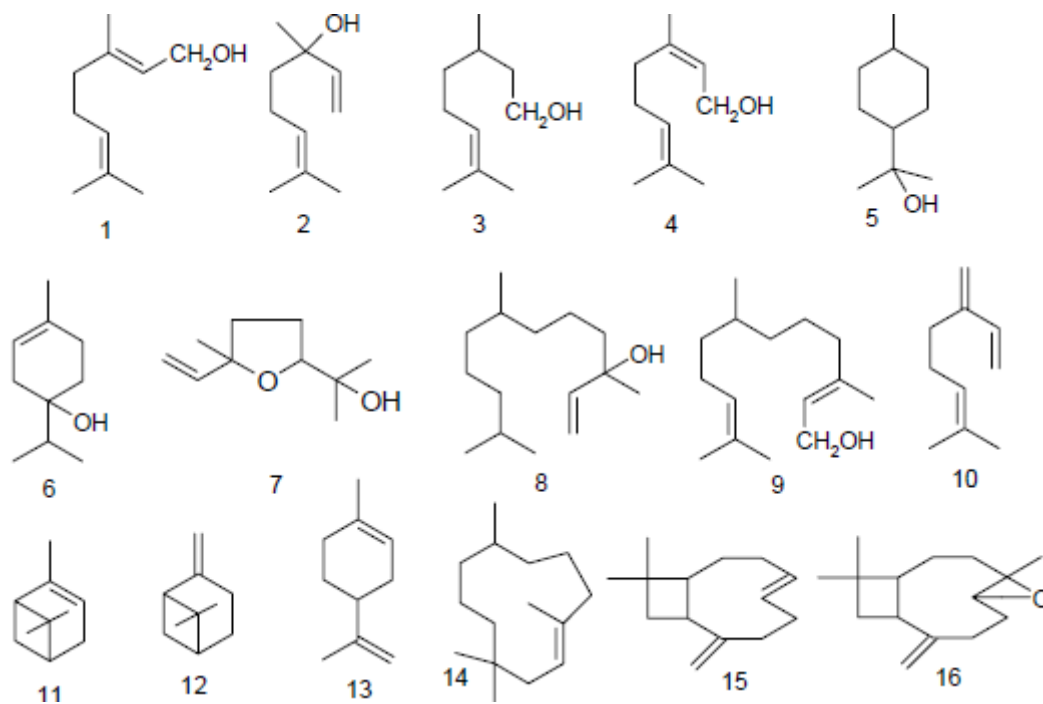


Figura 4- mono e sesquiterpenos;1-Geraniol; 2-Linalol; 3- citronelol; 4- Nerol; 5- Alfa Terpineol; 6- Terpinen-4-ol; 7-Óxido Olinalol; 8- Nerolidol; 9- Farnesol; 10- Beta Bionene; 11- Alfa Pineno; 12- Beta Pineno; 13- Limoneno; 14- alfa-humuleno; 15- trans cariofleno; 16- Óxido- beta- Cariofleno (In: PETERSEN, 2006, p.35).

4.1 BIOSSÍNTESE DOS TERPENOS

O isopreno molécula básica na constituição dos terpenos não participa diretamente da formação desses compostos. Os precursores dos terpenos são identificados como ésteres difosfatos denominados isopentenila alil difosfato (DMAPP) e isopentenila difosfato (IPP), (DA SILVA, 2010).

Existem duas vias biossintéticas descritas para sintetizar os precursores dos terpenos, via do ácido mevalônico (MVA) no citosol, o IPP é gerado via ácido mevalônico, já o DMAPP pode organizar-se pela ação da enzima IPP-isomerase (PETERSEN, 2006).

Estudos indicam que o IPP sintetizado no citosol seria precursor do farnesil pirofosfato (FPP) utilizado na síntese de sesquiterpenos (C-15) e triterpenos (C-30) e o IPP sintetizado nos plastídios participaria da formação do geranyl pirofosfato (GPP) utilizado na síntese de monoterpenos (C-10) e o geranylgeranilpirofosfato (GGPP) utilizado na síntese de diterpenos (C-20) e teraterpenos (C-40), conforme mostra a figura 6 (ZARDO, 2007).

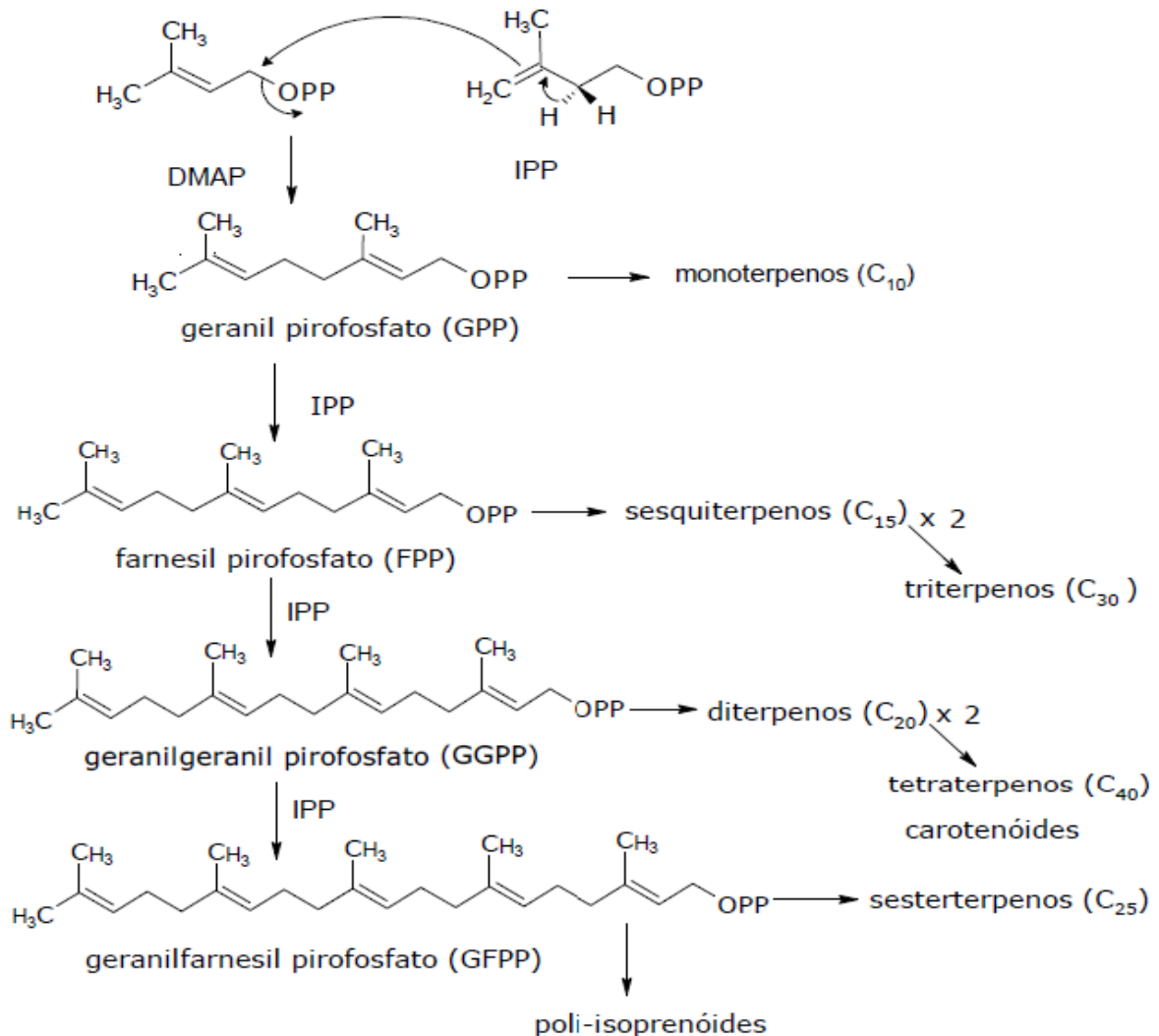


Figura 6- Biossíntese dos terpenos (In: ZARDO, 2007, p.39)

A grande diversidade de moléculas monoterpênicas aumenta muito através de reações de ciclização, as quais possibilitam a formação de um grande número de compostos (PETERSEN, 2006). A figura 7 apresenta alguns terpenos cíclicos.

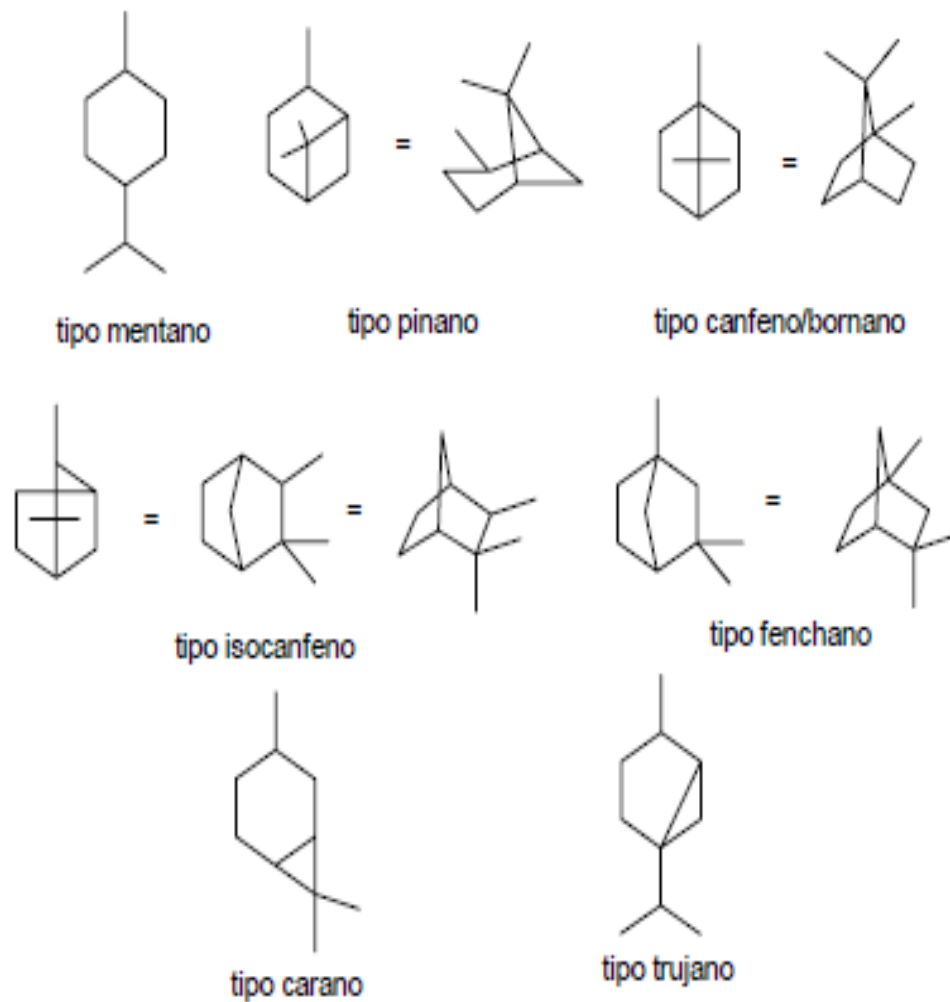


Figura 7- Estrutura de alguns terpenos cíclicos (In: PETERSEN, 2006, p. 41)

5. FENILPROPANÓIDES E FLAVONÓIDES

Fenilpropanóides entre eles os flavonoides são substâncias derivadas do aminoácido fenilalanina. Os exemplos mais simples desses compostos são aqueles que contêm somente o esqueleto fenilpropano (C₆-C₃), (ALMEIDA, 2006). A figura 8 mostra a estrutura do fenilpropano.

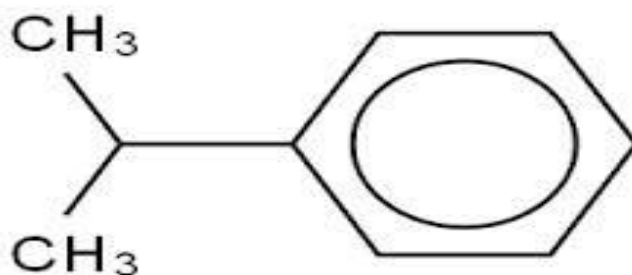


FIGURA 8- Estrutura do fenil propano (In: ZARDO, 2007, p.24)

Os flavonóides fazem parte do metabolismo secundário dos vegetais. Podem ser encontrados na forma livre ou na forma de heterosídeos (glicosídeos), sendo o grupo mais amplo os fenóis (DE ALMEIDA, 2006). Os flavonoides são considerados um dos maiores grupos de metabólitos secundários e tem se destacado por apresentarem diversas propriedades farmacológicas, agindo como antitumorais, antiinflamatórios, antioxidantes, antivirais, fungicidas, antiprotozoários, bem como na redução de riscos de doenças cardiovasculares, (PIORNEDO, 2010).

São conhecidos por volta de 2000 flavonoides e sua nomenclatura deriva do latim flavus, que significa amarelo. Na fitocosmética destacam-se suas propriedades vasoprotetoras e antioxidantes. No reino vegetal tem finalidade de atrair polinizadores por concederem cores as plantas, mas aparentemente possuem também ação

protetora às radiações, além de propriedades antioxidantes de proteção ao metabolismo vegetal, (CASTRO, 1998), a figura 9 apresenta as estruturas de alguns fenilpropanóides.

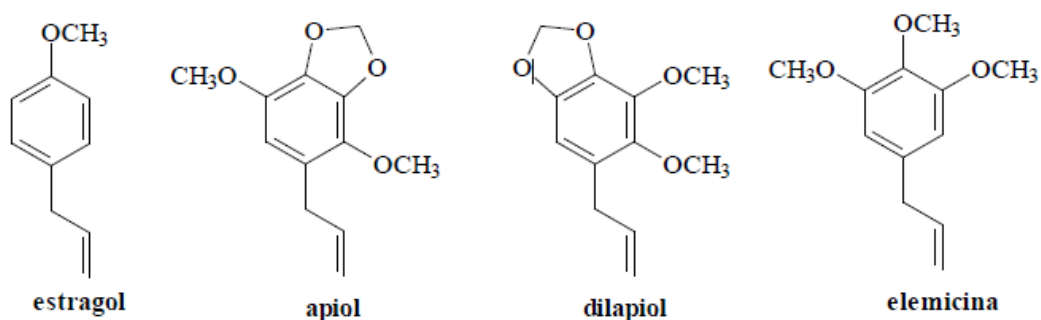


Figura 9- estruturas de alguns fenilpropanóides (In: PERES, 2011, p.35)

Os flavonoides têm o esqueleto básico difenilpropano (C₆-C₃-C₆), com níveis de oxidação diferente do anel pirano central, formados por condensação de um fenilpropano (C₆-C₃). A figura 10 mostra o esqueleto básico dos flavonoides.

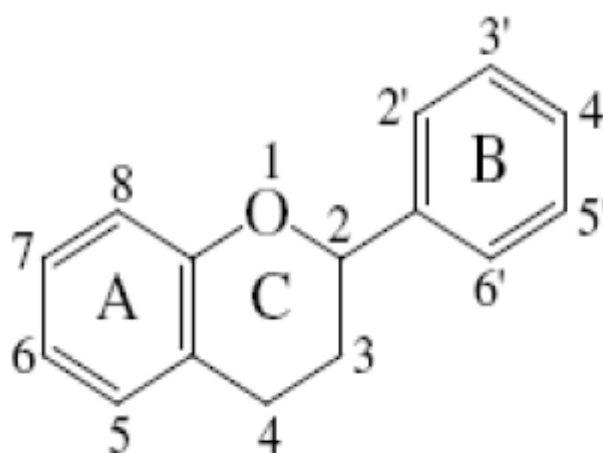


Figura 10- Esqueleto básico dos flavonoides (In: ZARDO, 2007, p. 25)

5.1 BIOSÍNTESE DOS FLAVONÓIDES

Os flavonóides são sintetizados a partir de duas vias metabólicas principais: a via do ácido chiquímico e a via do ácido mevalônico, que é bem menos frequente. O ácido chiquímico é formado pela condensação de dois metabólitos da glicose o fosfoenolpiruvato e a eritrose -4-fosfato (PERES, 2007)

O próximo passo dessa via é a formação do ácido corísmico através da junção do ácido chiquímico e uma molécula de fosfoenolpiruvato. O ácido corísmico por sua vez gera aminoácidos aromáticos (triptofano, fenilalanina e tirosina) que são precursores de vários alcaloides. Entretanto, um dos primeiros compostos formados a partir do ácido corísmico são os fenilpropanóides. A via do ácido chiquímico está presente em plantas, fungos e bactérias, mas não em animais, por isso os aminoácidos triptofano e fenilalanina são considerados essenciais. Como a tirosina pode ser sintetizada a partir da fenilalanina, ela não é considerada essencial na dieta humana (PERES, 2007). A figura abaixo mostra a primeira etapa da via do ácido chiquímico.

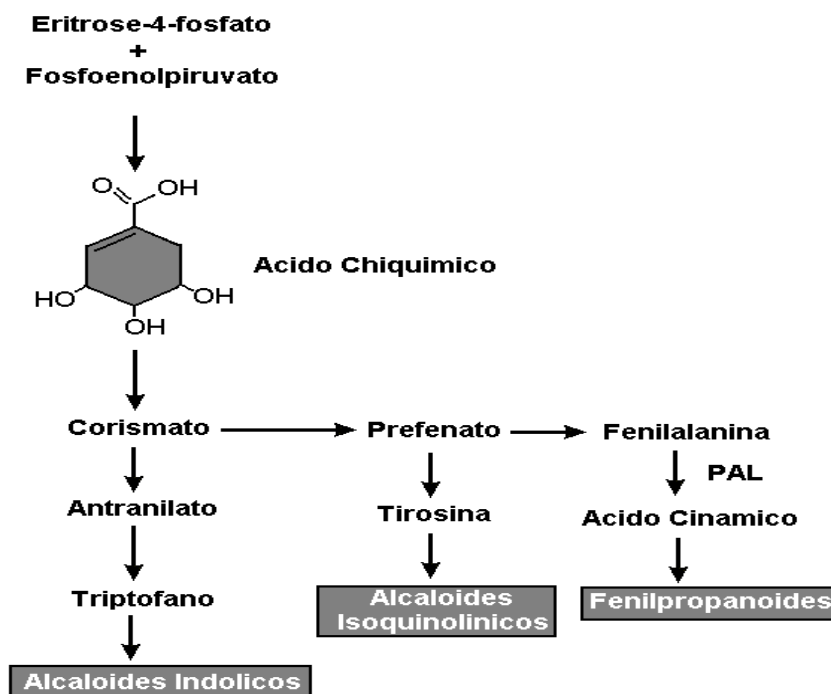


Figura 11- Via do ácido chiquímico para biossíntese de alguns alcaloides e flavonóides (In: PERES, 2007, p.4)

A principal enzima da via do ácido chiquímico é a fenilalanina amônio liase (PAL). Essa enzima retira uma amônia da fenilalanina formando o ácido cinâmico. Após a ação da PAL são formadas substâncias como o ácido benzoico, que dá origem ao ácido salicílico, um importante composto utilizado pelos vegetais como defesa. Os flavonoides podem ser formados a partir do ácido cinâmico ou ácido *p*-cumárico. Os flavonoides exercem importantes funções como sinalização entre as plantas e proteção contra a radiação ultra violeta. As antocianinas são exemplo de compostos que as plantas utilizam para colorir suas flores e assim atrair polinizadores. As antocianinas são uma classe de flavonóides que são derivadas também do ácido *p*-cumárico. A figura 12 mostra a biossíntese desses compostos.

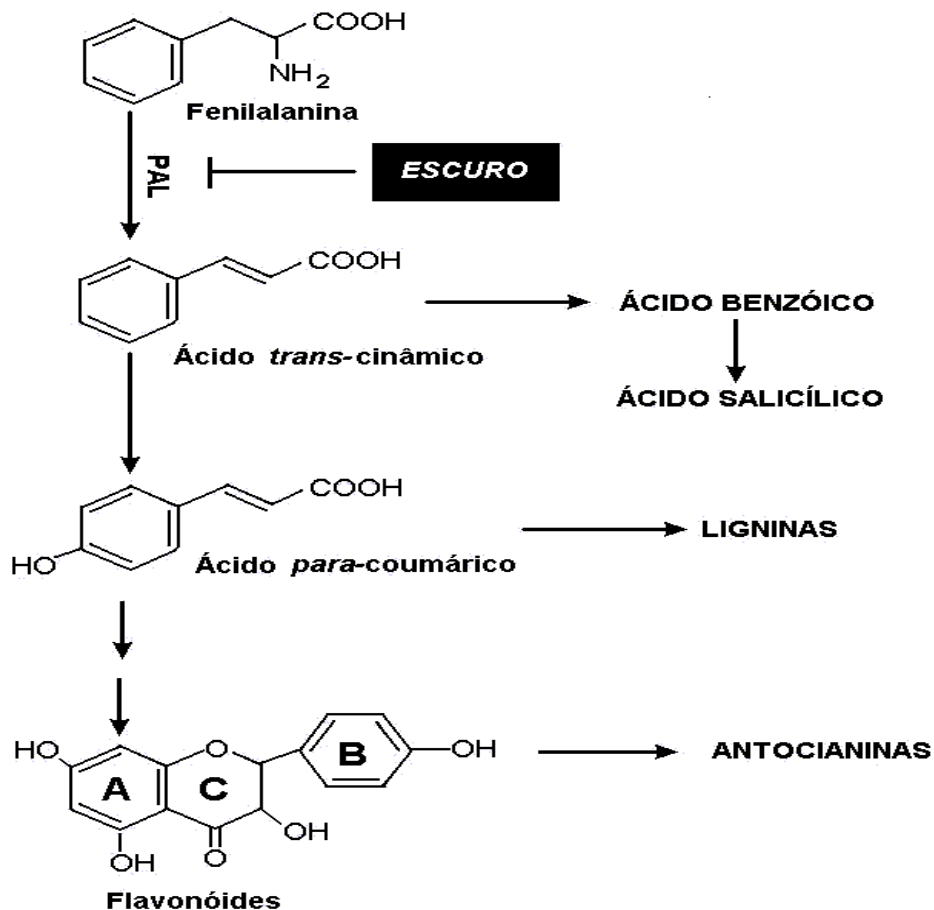


Figura 12- compostos derivados da enzima PAL (In: PERES, 2007, p. 5)

Além da ação da PAL, para que a biossíntese de flavonóides ocorra é necessária a ação de uma outra enzima muito importante e necessária a chalcona sintase (CHS). A enzima CHS é necessária para que haja formação de importantes flavonoides como as antocianinas, os flavonóis, os taninos condensados e isoflavonóides. Os flavonóis são os próprios precursores de antocianinas e dos taninos condensados. Entretanto, os flavonóis por si só já desempenham uma importante função, absorvendo a radiação ultravioleta para proteção das plantas (PETERSEN, 2006).

Os isoflavonóides são também conhecidos como fitoalexinas uma classe de compostos com efeitos antipatógenos ou inseticida. Os taninos condensados são compostos fenólicos solúveis em água com massa molecular que varia entre 500 a 3000 Daltons, são responsáveis pela adstringência de alguns frutos. Taninos são defesas contra pragas. Esses compostos são denominados também de protoantocianidinas pois produzem pigmentos avermelhados após degradação (PERES,2007). A figura 13 mostra a biossíntese destes compostos.

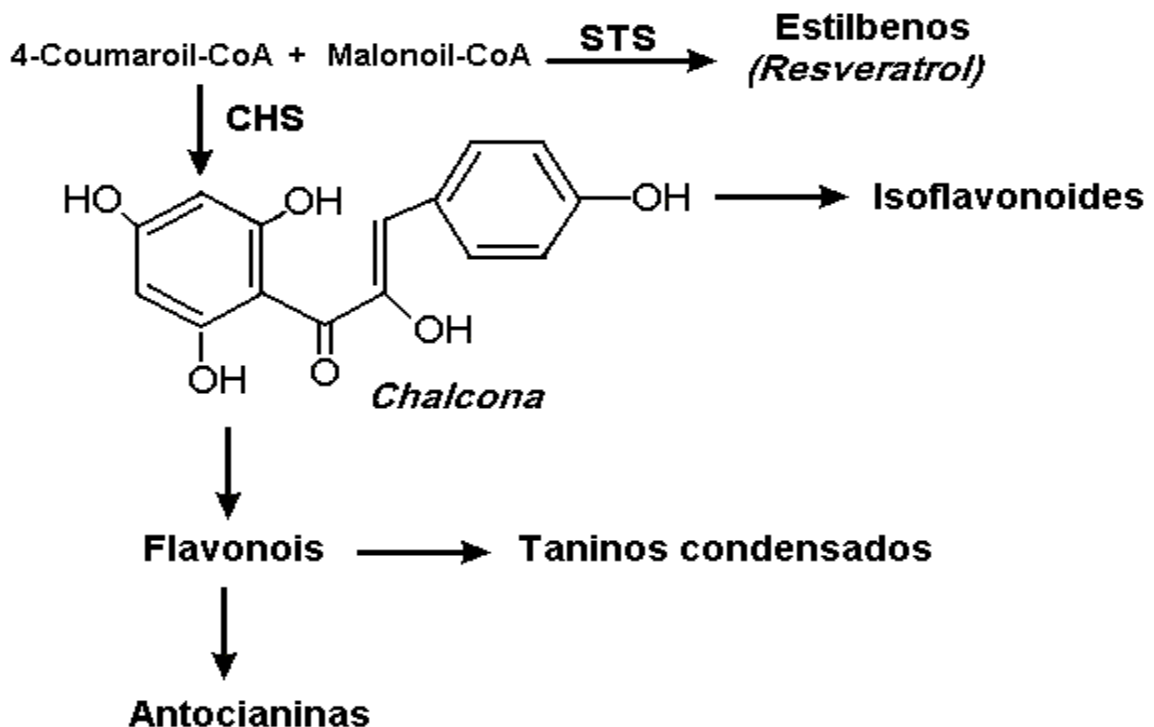


Figura 13- Ação da enzima CHS (In: PERES, 2007, p.6)

6. RUBIM

O Rubim (*Leonurus sibiricus* L.) é uma planta herbácea da família *Lamiaceae*, que inclui muitos gêneros que possuem espécies aromáticas e medicinais, como o gênero *Mentha*, que compreende as espécies conhecidas como hortelãs, ou o gênero *Ocimum* com as alfavacas e manjericões, de utilização medicinal e culinária (CASTRO, 1998). De origem asiática se adaptou muito bem ao clima no Brasil. É considerada invasora em lavouras agrícolas e está presente em praticamente todo território brasileiro (ALMEIDA, DELACHIAVE, MARQUES, 2005). A figura 14 mostra o Rubim (*Leonurus sibiricus* L.)



Figura 14- Rubim (*Leonurus sibiricus* L.) (In: www.flogao.com, 2013)

6.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO RUBIM

O Rubim produz terpenóides e substâncias fenólicas com efeitos alelopáticos que podem estar associados ao fato de o Rubim ser considerado invasor em pomares e cafezais. A utilização medicinal das folhas pode prevenir reumatismo crônico, evita dermatites e outros problemas dermatológicos. Além disso as folhas apresentam atividade antibacteriana. Na China as sementes são consideradas afrodisíacas (ALMEIDA, 2006). Na composição química do rubim são encontrados alcalóides como leorunina, glicosídeos apolares, iridóides, ácido ursólico, saponinas triterpênicas, três diterpenos e flavonoides glicosídeos (GRANDO, 2005). Há relatos também que a espécie *Leonurus Sibiricus* L. apresenta também mono e sesquiterpenos como *trans*-cariofileno e alfa humuleno. Além de furanolactonas (ALMEIDA, 2006).

6.1.1 Óleos essenciais do Rubim

O óleo essencial obtido das folhas do rubim apresenta substâncias como *trans*-cariofileno na porcentagem de (33,43 %), germacreno-D (24,95 %) alfa-humuleno (21,49%) que representam aproximadamente 70% da composição do óleo (ALMEIDA, 2006). A figura 15 mostra as estruturas desses três compostos.

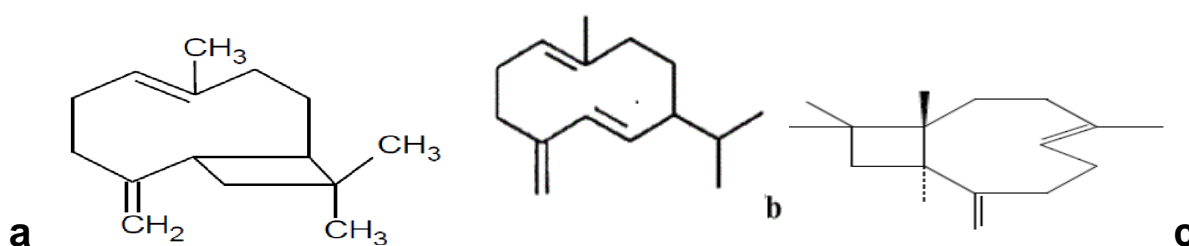


Figura 15- estrutura do a) *trans*-cariofileno, b) germacreno D. e c) alfa humuleno (In: Da SILVA, 2010, p. 32, PETERSEN, 2006. p. 44 e SOARES, 2010, p. 36)

A presença de *trans*-cariofileno já foi observada antes no óleo essencial de cannabis sativa uma parente próxima do rubim. Estudos anteriores demonstraram a ação antimicrobiana principalmente em fungos patogênicos e bactérias gram (+/-), (ALMEIDA, DELACHIAVE, MARQUES, 2005). O rubim é muito utilizado para a preparação de tinturas, extrato alcoólico ou xarope (SOLERA, DE PAULA, HEFIER, 2010). Outras propriedades medicinais também foram relatadas para a espécie como atividade analgésica e antiinflamatória (ISLAM, et al; 2005, apud DE ALMEIDA, 2006). As folhas são usadas para tratar reumatismo crônico, é considerada antibacteriana e pode evitar dermatites e outros problemas dermatológicos. As principais classes de compostos químicos já descritos para a espécie são os flavonóides e os isoprenóides, principalmente sesquiterpenos e diterpenos (ALMEIDA, 2006).

6.1.2 Flavonóides presentes no Rubim

O rubim apresenta em sua composição, além de substâncias terpenicas, algumas substâncias fenólicas como flavonas metoxiladas e alguns flavonoides (ALMEIDA, 2006). A figura 16 apresenta alguns flavonóides isolados de extratos foliares de *Leonurus sibiricus*.

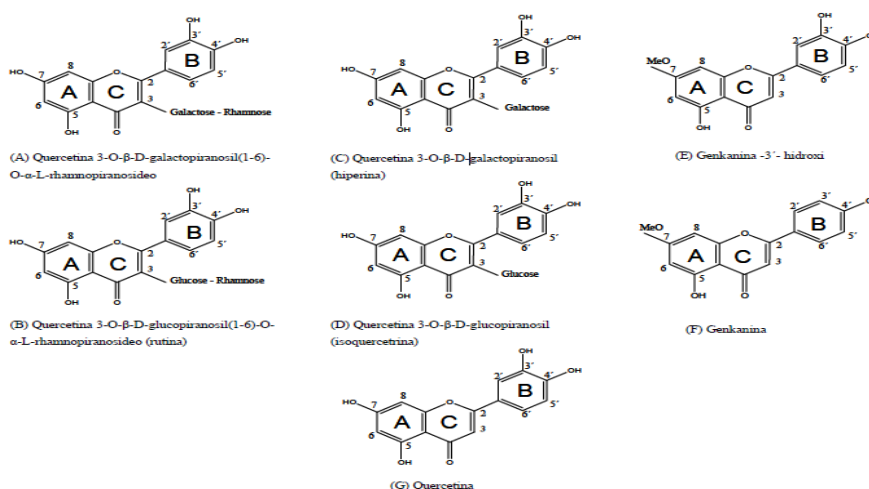


Figura 16- Estrutura química de flavonoides isolados de folhas de *Leonurus sibiricus* L. (In: ALMEIDA, 2006, p.40)

7. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

7.1 ARRASTE A VAPOR

Na extração por arraste a vapor, o material de onde será extraído o óleo, é geralmente moído ou triturado. Este processo utiliza uma caldeira para geração de vapor, um extrator onde será colocada a matéria prima a ser extraída, um condensador e um frasco de coleta. O vapor é percolado através do leito de sólidos, no interior do extrator, arrastando o óleo essencial. A mistura vapor e óleo passa então pelo condensador, onde ocorre a mudança de fase. A separação das fases no frasco coletor ocorre por diferença de polaridade (SILVEIRA, 2012).

7.2 HIDRODESTILAÇÃO

A hidrodestilação é um método antigo e versátil no qual o material vegetal permanece em contato com a água em ebulição, o vapor força a abertura das paredes celulares e ocorre a evaporação do óleo que está entre as células das plantas. O vapor que consiste na mistura de óleo e água passa por um condensador, onde ocorre seu resfriamento e, como os componentes voláteis e a água são imiscíveis, ocorre a formação de duas fases líquidas que podem ser separadas (SOUZA SILVA, 2006).

7.3 EXTRAÇÃO POR SOLVENTES ORGÂNICOS

Indicado para alguns tipos de óleos que não suportam aumentos de temperatura. Os solventes mais usados são o hexano, o metanol, benzeno e diversos solventes clorados. O processo consiste em colocar um solvente orgânico em contato com o material vegetal. Após um intervalo de tempo suficiente para que ocorra a transferência de constituintes solúveis presentes na planta efetua-se a separação das fases sólida e líquida. O óleo é obtido através da evaporação do solvente presente na

fase líquida. O efeito indesejável desse tipo de extração é a extração de compostos não voláteis, a separação desses compostos requer muita energia e altos investimentos em equipamentos (SILVEIRA, 2012).

7.4 EXTRAÇÃO POR CO₂ SUPERCRÍTICO

Várias substâncias podem ser usadas como solventes supercríticos, porém o CO₂ apresenta algumas características que o elegeram como uma opção diferenciada, entre elas por ser bastante eficiente não somente para os aromas de óleos essenciais, mas para outros vários tipos. A extração supercrítica baseia-se na solubilidade de compostos orgânicos em fluidos supercríticos em relação a solubilidade dos mesmos em fluidos na fase de vapor. Nesse tipo de extração são utilizadas pressões de até 200 atmosferas e temperaturas em torno de 33 °C. Para tal extração o CO₂ é primeiramente liquefeito pelo aumento da pressão e, em seguida aquecido acima de 31°C. Nessa temperatura o CO₂ atinge um estado no qual sua viscosidade é igual a de um gás, mas sua capacidade de dissolução é elevada como a de um líquido. Uma vez efetuada a extração, faz-se o CO₂ voltar ao estado gasoso, resultando na sua total eliminação(SOUZA SILVA, 2006) . Com esse método obtém-se óleos de melhor qualidade, ideais para uso terapêutico, as desvantagens são as condições operacionais que envolvem grande risco, visto que as pressões são altíssimas, alto nível de investimentos em equipamentos e treinamento de pessoal (ANTUNES DA ROCHA, 2013)

7.5 PRENSAGEM A FRIO

Método muito empregado para extração de óleos essenciais de frutos cítricos, no Brasil é muito utilizada devido ao fato de o país ser um grande produtor de laranja e a exportação do óleo essencial deste fruto é muito significativa. O método consiste em

se colocar os frutos inteiros em uma prensa hidráulica, sendo extraído o óleo presente na casca juntamente com o suco. O óleo é separado da emulsão formada por decantação, centrifugação ou destilação fracionada (SILVEIRA, 2012).

7.6 ENFLEURAGE

Utiliza-se este método na extração de óleos de pétalas de flores como jasmim e rosas, porque essas flores tem baixo teor de óleo essencial, que são altamente instáveis e não podem ser submetidos a destilação por arraste a vapor pois perderiam por completo suas características aromáticas. O método consiste na deposição de pétalas sobre uma camada de gordura durante um período de tempo, essas pétalas são substituídas até a saturação total, quando a gordura é tratada com álcool. O óleo é obtido através da destilação do álcool a baixas temperaturas. Este método é extremamente caro e lento por isso hoje é pouco utilizado (ANTUNES DA ROCHA, 2013)

8. FORMULAÇÕES TÓPICAS

Para formulações tópicas, as formas farmacêuticas mais utilizadas são pomadas, cremes, sistemas transdermicos de liberação de fármacos, loções, pastas e géis. A absorção de um fármaco por uma fórmula farmacêutica se dá através da pele, onde a substância penetra até estruturas mais profundas e, dependendo do medicamento atinge também a circulação sanguínea, processo denominado absorção percutânea (MARTINS, CORTEZ, FELIPE, 2008). A pele é o maior órgão do corpo humano e sua principal função é a proteção contra a desidratação e micro-organismos agressores, portanto ela é mais ou menos permeável às substâncias químicas e permite a penetração de medicamentos em certas condições, sendo desta forma considerada uma interface terapêutica (SILVA DA COSTA, 2010).

Devido as suas características os cremes e os géis são mais utilizados na produção de fármacos e produtos cosméticos. Os cremes são emulsões semi-sólidas que contém substâncias medicamentosas ou ingredientes cosméticos. Define-se emulsão por sistema heterogêneo de duas ou mais fases, constituídos por um líquido disperso em outro líquido dispersante no qual é imiscível. A maioria dos cremes são emulsões óleo em água que apresentam geralmente elevado poder de penetração na pele (OLIVEIRA, 2009). Os fármacos aplicados à pele para ação tópica são geralmente antissépticos, antifúngicos, anti-inflamatórios, anestésicos locais, emolientes e protetores contra as condições ambientais, como sol, vento, insetos e irritantes químicos (SILVA DA COSTA, 2010). Devido a sua característica reológica os semi-sólidos como pomadas, cremes, pastas e géis podem aderir à superfície da pele por períodos suficientemente prolongados até serem removidos. Tal propriedade permite prolongar a liberação do medicamento no local de aplicação, apresenta facilidade na aplicação e elevada capacidade de liberação tópica de uma grande variedade de moléculas medicamentosas (SILVA DA COSTA, 2010, apud GUPTA e GARG, 2002).

9. EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO EXPERIMENTO PRÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

As plantas medicinais estão presentes no dia a dia da maioria das famílias brasileiras sejam elas moradoras de cidades ou residentes em zonas rurais. Tendo em vista esta realidade, o uso dessas plantas no ensino de química torna-se altamente recomendável. O uso de experimentos práticos nas aulas de química tem ampla aceitação pelos alunos e pode ser um fator muito favorável ao aprendizado de química mesmo sendo experimentos simples e de fácil execução, levando em conta a falta de estrutura da maioria das escolas públicas. O uso de experimentos deste tipo pode ser um importante instrumento, principalmente no estudo da química orgânica (VALADARES, 2001).

Os processos extrativos de plantas medicinais baseiam-se em diversos mecanismos físico-químicos tais como difusão, diluição, fatores cinéticos da reação (temperatura, tempo de aquecimento, superfície de contato, natureza do reagente), pressão de vapor, pressão osmótica, etc. Estes conceitos podem ser trabalhados em sala de aula, dentro do ensino da química. Um outro enfoque pode recair sobre o estudo dos vegetais, através de relatos de experiências do uso das plantas medicinais vividas pelos alunos. Através deste experimento pode-se abordar várias situações como apresentar técnicas de extração de óleos essenciais, que vão além da destilação por arraste a vapor de água, extração por solventes orgânicos, maceração, entre outras. Evidenciar a importância dos aromas de plantas conhecidas por eles, destacar que perfumes podem ser produzidos a partir de extrato vegetais, demonstrar que os óleos essenciais têm inúmeras moléculas orgânicas em sua constituição, ampliando os conhecimentos em química orgânica (CASTRO, 1998). O óleo essencial do Rubim tem em sua composição várias moléculas orgânicas como *trans*-cariofleno, alfa humuleno, flavonóides e alcalóides que possuem funções orgânicas como álcool, aldeído, cetona que podem ser objeto de estudo na química orgânica. Além disso o estudo de plantas medicinais pode ser abordado do ponto de vista biológico, envolvendo aí a biologia o que poderia vir a ser um trabalho indisciplinar enfocando a alelopatia que é a interação entre as plantas e o meio ambiente que se dá através da

liberação de substâncias químicas voláteis que são produzidas pelo metabolismo secundário das plantas e servem para proteção, para atrair polinizadores como abelhas entre outras funções importantes.

Tendo em vista a falta de estrutura e equipamentos das escolas públicas será abordado aqui o uso de materiais alternativos para a confecção de um aparelho de destilação por arraste a vapor para a extração de óleos essenciais seguindo a proposta de Guimarães, Oliveira, Abreu (2000).

9.1. CONSTRUÇÃO DO APARELHO DE DESTILAÇÃO

O aparelho de destilação será montado com materiais alternativos e de baixo custo.

9.1.1 Materiais e vidrarias

Os materiais alternativos estão listados abaixo:

- . Lâmpada de 25 watts sem o miolo (balão de fundo redondo)
- . Y de PVC, conexão (cabeça de destilação)
- . Condensador de acrílico (condensador de tubo reto)
- . Lâmpada (bico de bunsen)
- . Suporte de madeira (suporte universal)
- . Pinça de gelo (garra)
- . Vidro de remédio (frasco coletor)
- . Rolhas de cortiça

. Termômetro

. Mangueiras de látex

A figura abaixo mostra estes materiais.



A Figura 17- Material de fácil obtenção para confecção de aparelho de destilação por arraste a vapor (In: GUIMARÃES, OLIVEIRA, ABREU, 2000, p.45)

9.1.2 Confeccção do condensador e balão de destilação

O condensador de é montado utilizando-se dois copos de acrílico, incolores e transparentes, duas metades de um tubo de caneta BIC, uma mangueira de polietileno, cola instantânea e resina tipo epóxi. Inicialmente os copos são furados com uma furadeira, e nestes furos são adaptados os dois tubos de caneta e a mangueira de polietileno que serão entrada e saída de água, depois serão colados e vedados com resina epóxi. As bocas dos copos também são coladas e vedadas com resina epóxi.

O balão de destilação é montado utilizando-se uma lâmpada de 25 watts, para isso é retirado o miolo da lâmpada e adaptada uma rosca que irá receber o Y de PVC que fará a vez da conexão ou cabeça de destilação.

9.1.3 Destilação

Após a montagem dos materiais alternativos é feita a destilação. Para isto deve-se triturar ou cortar as raízes ou folhas da planta da qual se deseja extrair o óleo essencial em pequenos pedaços, posteriormente o material vegetal deve ser introduzido na lâmpada. Na sequência acrescenta-se água até a metade do volume da lâmpada conforme a figura a seguir.

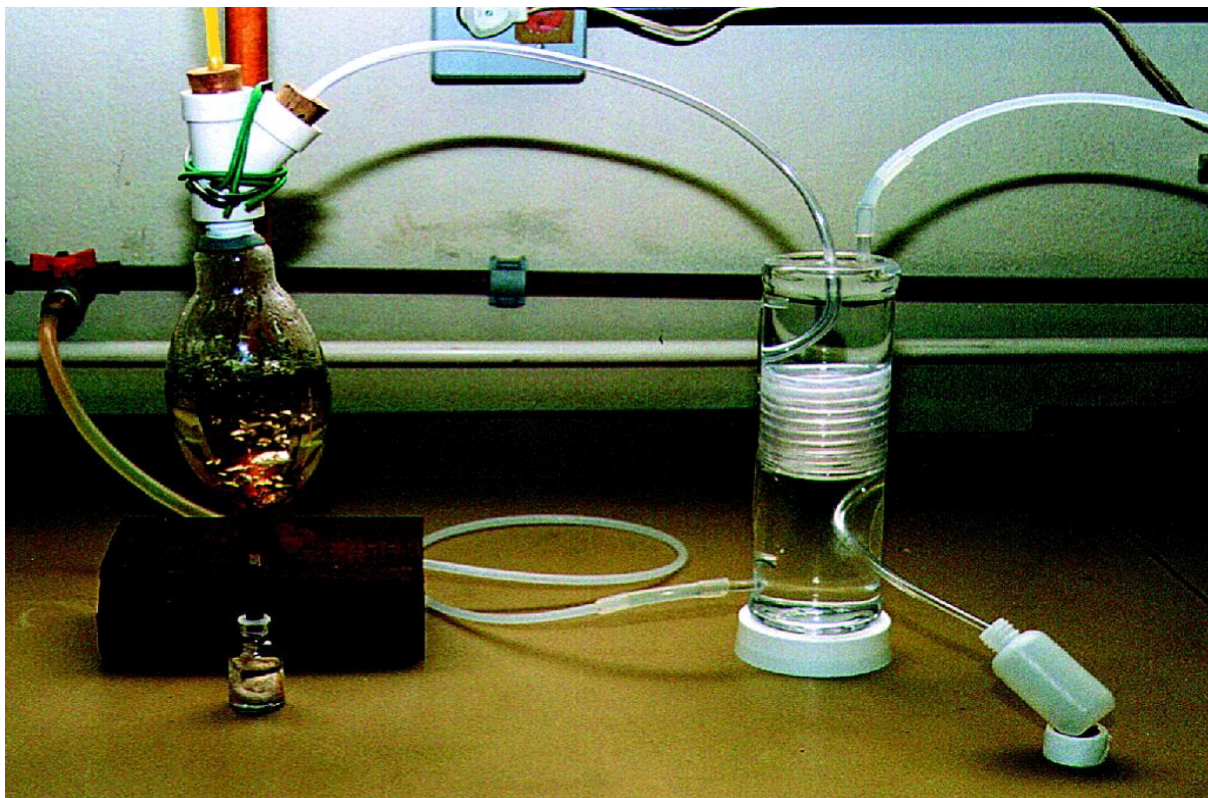


Figura 18- Aparelho de destilação por arraste a vapor confeccionado com materiais de baixo custo (In: GUIMARÃES, OLIVEIRA, ABREU, 2000, p. 46)

Em seguida inicia-se o aquecimento, em pouco tempo o conteúdo começa a destilar. O extrato arrastado pelo vapor será recolhido no recipiente coletor.

10. MATERIAIS E MÉTODOS

10.1 REAGENTES E VIDRARIAS

- . Becker
- . Erlenmayer
- . Papel de filtro
- . Balão de fundo redondo
- . Junta de 45°
- . Termômetro
- . Condensador de vidro
- . Água deionizada
- . Proveta
- . Bico de Bunsen
- . Tela de amianto
- . Espátula de metal
- . Funil de vidro
- . cloreto de metileno (Dinâmica)
- . Sulfato de sódio anidro (Quimex)

10.2- EQUIPAMENTOS

- . Estufa de ar forçado MARCONI- MA 035
- . Balança semi-analítica DIGIMED KN-15
- . pHmetro MARCONI – MA -522
- . Rotaevaporador Tecnal – TE-210

10.3 COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO

As plantas foram coletadas no sítio Linda Flor, bairro Água das Palmeiras, zona rural do município de Santa Cruz do Rio Pardo. Foram retiradas as partes aéreas das plantas, folhas e inflorescências. A coleta foi feita no período da manhã e as partes aéreas separadas do caule e armazenadas em geladeira.

10.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

10.4.1 Secagem das partes aéreas do Rubim

As folhas e inflorescências da planta Rubim foram secas em estufa de ar forçado a uma temperatura constante de 40 °C durante quarenta e oito horas. Foram realizadas duas secagens obtendo-se um total de 350g de plantas secas que foram submetidas a hidrodestilação.

10.4.2 Extração do óleo essencial

Para a extração do óleo essencial do Rubim foi utilizado um aparelho de hidrodestilação como mostra a figura 19.



Figura 19- Aparelho para hidrodestilação

O tempo de destilação foi de aproximadamente quatro horas. A massa de plantas secas utilizada foi de 320 gramas, e o volume de hidrolato coletado 1,5 litros. Foram realizadas oito extrações com frações de 40 gramas de plantas secas cada. O hidrolato coletado foi colocado em funil de separação e a extração do óleo essencial feita pela adição de 100 mL de diclorometano, agitando-se vigorosamente por 10 segundos, repetindo-se a operação por três vezes. Não houve uma separação adequada da fase orgânica e aquosa, formando uma emulsão, como pode ser observado na figura 20. A emulsão foi quebrada com a adição de sulfato de sódio anidro.



Figura 20- Emulsão formada após a adição de diclorometano

A emulsão foi quebrada com a adição de sulfato de sódio anidro, sendo o sal adicionado em pequenas quantidades, conforme mostra a figura 21.



Figura 21- Emulsão sendo desfeita pela adição de sulfato de sódio anidro

Após várias repetições a emulsão foi desfeita por completo como mostra a figura 22.



Figura 22- Emulsão desfeita com adição de sulfato de sódio anidro.

A umidade residual da fase orgânica foi retirada com a adição de sulfato de sódio anidro em excesso. Em seguida o material foi filtrado e o solvente removido utilizando-se um evaporador rotativo.

10.4.3 Formulação do creme para uso tópico

Para a preparação do creme foi utilizada a base para creme pronta, sendo o óleo acrescentado diretamente sobre a base sob agitação constante. Foi incorporado o óleo essencial do Rubim na concentração de 1 a 5%. O pH foi medido e se encontrava no valor de 6,9. O óleo apresentava características físicas bem definidas como a cor amarelo dourado claro e um odor característico e forte.

As amostras foram fracionadas em cinco porções de 10 gramas e receberam cada uma a quantidade de óleo essencial que variou de 1 a 5% em massa. Ao ser adicionado a base o óleo se solubilizou de imediato e o creme adquiriu o odor que exalava do óleo. As amostras foram mantidas em temperatura ambiente a fim se realizar os testes de pH.

10.4.4 Testes de pH

O teste de pH do creme foi realizado em três momentos distintos. No primeiro momento logo após a formulação, o segundo após duas horas da formulação e uma terceira medição após vinte e quatro horas da fabricação do creme. Para a realização dos testes de pH foi utilizado um aparelho digital para medição de pH que foi previamente calibrado com solução tampão de pH 4 e uma solução tampão de pH 7. Na primeira medição, ou seja, logo após a fabricação o pH do creme encontrava-se em torno de 6,9, na segunda medição após duas horas da fabricação o pH apresentou o valor de 6,7 e na terceira medição após vinte e quatro horas da fabricação do creme o pH ficou em 6,7 novamente.

11. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na extração do óleo essencial do Rubim demonstraram um baixo rendimento em relação a quantidade de plantas secas utilizadas. Esse baixo rendimento provavelmente se deve à formação de uma forte emulsão observada durante o processo de extração do óleo essencial, logo após a adição do dicloro metano. Uma possibilidade para evitar a formação dessa emulsão seria se adotar um outro método de extração do óleo essencial como a extração por solventes orgânicos que utiliza substâncias apolares como diclorometano, hexano entre outros solventes orgânicos.

Foram coletados 1,5 mL do óleo essencial o que sugere que este não seja o melhor método de extração a ser utilizado para produção de um medicamento a partir da planta. Os testes de pH realizados no creme demonstraram uma estabilidade do pH do creme, onde após vinte e quatro horas não foram percebidas alterações organolépticas (cor e odor) e não houveram variações de pH significativas. O pH se manteve em torno de 6.7 a 7.0 As diferentes concentrações utilizadas apresentaram apenas um odor mais pungente nas concentrações mais altas em relação as amostras menos concentradas não mostrando alteração na cor nem no pH.

12. CONCLUSÃO

O rendimento baixo obtido na extração do óleo essencial pode ser atribuído a formação de emulsão durante a extração, esta emulsão pode ter se formado em razão da polaridade das moléculas que compõem o óleo terem tanto afinidade com a água quanto afinidade pelo diclorometano que é um solvente apolar. Os resultados indicam que novas formas para extração do óleo essencial devem ser pesquisadas, sendo uma alternativa a extração por solventes orgânicos que pode levar a um melhor rendimento em relação a quantidade de plantas secas utilizadas, porém esse método tem a desvantagem de extrair não só os óleos essenciais, mas também outros compostos de mesma polaridade. Uma vez que a espécie *Leonurus sibiricus L.* tem grande potencial medicinal ainda a ser explorado e a sua abundância em todo território nacional se mostra um fator positivo para uma eventual exploração comercial de um medicamento a base da planta. A busca por um anti-inflamatório de uso tópico de fontes naturais move inúmeras pesquisas e o Rubim pode vir a se apresentar como uma importante via alternativa na busca de fármacos de origem natural, uma vez que o óleo essencial tem substâncias de comprovada ação biológica, de fácil obtenção, de baixo custo e elevado potencial farmacológico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim. DELACHIAVE, Marco Antônio. MARQUES, Mario Otavio. Composição do óleo essencial do Rubim. Artigo Científico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Vol. 8, N°1, Julho, 2005. p. 35-38.

ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim. **Composição Química e atividade alelopática de extratos foliares de *Leonurus Sibiricus* L.** 2006. 107p. Tese (doutorado) – Instituto de Biociências- universidade Estadual Paulista. Botucatu.2006.

ANTUNES DA ROCHA, Barbara Costa. **Extração e caracterização do óleo essencial do tomilho (*Thymus vulgaris*).** 2013. 107 p. dissertação (mestrado) – Instituto de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Seropédica. 2013.

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.

BIZZO, Humberto Rodrigo. HOVELL, Ana Maria Carvalho. REZENDE, Cláudia Maria. Óleos Essenciais no Brasil: Aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. . **Revista Química Nova**, vol. 32, N° 3, Abril, 2009. p.588-594.

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.

DA ROCHA, Marilene Lopes. **Estudo da atividade antinociceptiva e antiinflamatória do monoterpeno epóxi-carvona e seu efeito sobre a neurotransmissão glutamatérgica.** 2010.111p. Tese (doutorado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.2010.

DA SILVA, Leidiane Pinho. **Ação antiespasmódica do *trans*-cariofileno e bolqueio dos canais para cálcio + 2 em músculo traqueal de rato.** 2010. 95p. Dissertação (Mestrado)- Centro de Ciências da Saúde- Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza. 2010.

GOBBO-NETO, Leonardo. LOPES, Norberto Paulo. Plantas Medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Revista Química Nova**. Vol.30, N° 2, Abril,2007, p. 374-381.

GUIMARÃES, P. I.C; OLIVEIRA, R.E.C; ABREU, R.G. Extraindo óleos essenciais de plantas. **Química Nova na Escola**. Vol.31, N°11, maio ,2000, p.45-46.

GRANDO, Rogério .**Avaliação da atividade antinociceptiva de frações etanólicas e diclorometano da espécie *Leonurus sibiricus* L.** 2005. 111p. Tese (Doutorado) Universidade de campinas/ UNICAMP. São Paulo, Campinas.2005.

MARTINS, André Gustavo Lima de Almeida. **Atividade antibacteriana dos óleos do manjeriço.** 2010. 97p. Tese (doutorado). Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, João Pessoa. 2010.

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

OLIVEIRA, Angela Zélia Moreira de. **Desenvolvimento de formulações cosméticas com ácido hialurônico.** 2009.100p. dissertação (mestrado) Universidade do Porto, Cidade do Porto, 2009.

OLIVEIRA, Luciana Santos de. MUZITANO, Michelle Frazão. COUTINHO, Marcela Araújo. MELO, Giany Oliveira. COSTA, Sônia Soares.Plantas Medicinaos como Recurso Terapêutico em Comunidade do Entorno da Reserva Biológica do Tinguá- Metabólitos Secundários e Aspectos farmacológicos.**Revista Científica Internacional**, Vol.4, N° 17, Abril/ Junho, 2011. p. 54-74.

PEREIRA, Renata Junqueira. CARDOSO, Maria das Graças. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **Journal of Biotechnology and biodiversity**, Vol. 3, N° 4, novembro, 2012. p.146-152.

PERES, Lázaro E. P. **Metabolismo Secundário.** Dissertação(mestrado). 2011. 86p. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiróz. ESALQ-USP. Piracicaba. 2011.

PETERSEN, Rogério Zen. **Biotransformação de terpenóides por culturas de células vegetais e fungos filamentosos.**2006.208p. Tese (doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Farmácia, Rio Grande do Sul, Porto Alegre.2006.

PIORNEDO, Rene dos Reis. **Atividade anti-inflamatória de *Gochnatia polymorpha ssp. Floccosa* em camundongos.** 2010. 85p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Paraná. Paraná, Curitiba. 2010.

SILVA DA COSTA, Russany. **Estudos de pré-formulação e formulação de *Heliotropium indicum L.*** 2010. 141p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Pará- Instituto de Ciências da Saúde. Pará, Belém.2010.

SILVEIRA, Jeniffer Cristina. BUSATO, Nathalia Viegas. SOUZA DA COSTA, Andréa Oliveira. DA COSTA JUNIOR, Esly Ferreira. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera.** Vol. 8, N° 15, novembro, 2012, p. 2038-2052.

SOARES, Helna Célia Passinho. **Micropropagação e produção de monoterpenops e sesquiterpenos em *plectranthus ornatus codd.*** 2010.165p. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Feira de Santana. 2010.

SOUZA SILVA, Érica Aparecida. **Estudo dos óleos essenciais extraídos de resinas de espécie *Protium spp.*** 2006. 159p. Dissertação (mestrado) – Instituto de química. Universidade de São Paulo (USP), São Carlos. 2006.

VALADARES, Eduardo Campos. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química Nova na Escola.** Vol. 30, N° 13, Maio, 2001, p.38-40.

ZARDO, Danianni Marinho. **Avaliação do teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante em maçãs e seus produtos.** Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2007.