

LOUISY STHEFANE LOPES LEITE

EXTRAÇÃO DO PIGMENTO NATURAL DA CAMOMILA

Assis

2012

LOUISY STHEFANE LOPES LEITE

EXTRAÇÃO DO PIGMENTO NATURAL DA CAMOMILA

Trabalho de conclusão de curso de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação

Orientador: Silvia Maria Batista de Souza

Área de Concentração: Química Industrial

Assis

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

LEITE, Louisy Sthefane Lopes

Extração do pigmento natural da camomila / Louisy Sthefane Lopes Leite. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA - - Assis, 2012.

57p.

Orientador: Silvia Maria Batista de Souza

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

1.EXtração. 2.Pigmento da CAMomila.

CDD:660
Biblioteca da FEMA

EXTRAÇÃO DO PIGMENTO NATURAL DA CAMOMILA

LOUISY STHEFANE LOPES LEITE

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

Orientador: Silvia Maria Batista de Souza

Analisador: Elaine Amorim Soares Menegon

Assis

2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os meus amigos que me apoiaram, a minha mãe e meu padrasto que sempre esteve presente, ao meu namorado que ficou ao meu lado a todo o momento e ao meu pai que mesmo longe me incentiva a ir cada vez mais longe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Meishu Sama, por toda luz e por me guiar a todo o tempo, pelo caminho certo.

Segundo, agradeço a meus familiares por estar ao meu lado sempre que preciso, e a meu namorado que todo o momento me apoiou.

A meus amigos, e a Meyre que me ajudou muito nesta longa caminhada!

Agradeço a meus professores Elaine e Silvia que me ajudaram e me ensinaram muito para a conclusão deste trabalho.

Viver é acalentar sonhos e esperanças, fazendo
da fé a nossa inspiração maior.
É buscar nas pequenas coisas, um grande motivo
para ser feliz!

Mario Quintana
(1914-1994)

RESUMO

A camomila, uma planta da família *Asteraceae*, foi introduzida no sul do Brasil pelos imigrantes europeus há mais de 100 anos. Cerca de 120 constituintes químicos foram identificados na camomila como metabólitos secundários, incluindo 28 terpenóides, 36 flavonóides e 52 compostos adicionais com potencial atividade farmacológica, sendo elas: antiespasmódica, antiflogística, sedativa, antialérgica, vermífuga e auxilia na no aumento da menstruação. Responsável pela coloração amarela, a apigenina é uma substância encontrada na camomila e em várias plantas também de coloração amarelada. Outra substância encontrada na camomila e o camazuleno, bastante utilizado na área cosmética. Estas substâncias podem ser extraídas por vários métodos, originando a pigmentação na tonalidade amarelo e alaranjado nas plantas, e a tonalidade de cinza quando em solução. Este trabalho tem por objetivo realizar a extração do pigmento natural da camomila utilizando os métodos de: maceração, infusão e sohxlet e analisar qual é o método de maior eficiência. Os pigmentos da camomila foram extraídos utilizando três métodos: maceração, infusão e sohxlet. Foram obtidos os espectro na região do visível para os extratos obtidos. O comprimento de onda analisado foi referente aos dos flavonóides (apigenina e camazuleno) que é de 270-380nm., respectivamente. Com os resultados conclui-se que o melhor método de extração é o de sohxlet, seguindo o método de infusão.

Palavras-chave: Extração; Pigmento da camomila.

ABSTRACT

Chamomile, a plant of the Asteraceae family, was introduced in southern Brazil by Europeans for over 100 years. About 120 chemical constituents have been identified in chamomile as secondary metabolites, including 28 terpenoids, 36 flavonoids and 52 additional compounds with potential pharmacological activity, namely: antispasmodic, antiphlogistic, sedative, anti-allergic, vermífuga and helps in increasing menstruation. Responsible for the yellow color, apigenin is a substance found in many plants and chamomile also yellowish. Another substance found in chamomile and chamazulene, widely used in the cosmetic area. These substances can be extracted by various methods, resulting in a yellow hue pigmentation in plants and orange, and gray tone when in solution. This study aims to perform the extraction of natural pigment using chamomile methods: maceration, infusion and sohxlet and analyze what is the most efficient method. The pigments were extracted from chamomile using three methods: maceration, infusion and sohxlet. We obtained the spectrum in the visible region for the extracts obtained. The wavelength was analyzed concerning the flavonoids (apigenin and chamazulene) that is 270-380nm. Respectively. With these results it is concluded that the best method of extraction is to sohxlet following the infusion method.

Keywords: extraction; Chamomile pigment.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Produção da camomila em Mandirituba.....	16
Figura 2 - Morfologia da Camomila.....	17
Figura 3 – Estrutura da Apigenina.....	19
Figura 4 – Estrutura do Camazuleno.....	20
Figura 5 – Soxhlet montado.....	40
Figura 6 – Processo de extração Soxhlet.....	41
Figura 7 – Os três extratos obtidos.....	42
Figura 8 - Gráfico da varredura do extrato obtido pelo método de maceração.....	43
Figura 9 - Gráfico da varredura do extrato obtido pelo método de infusão.....	44
Figura 10 - Gráfico da varredura do extrato obtido pelo método de Soxhlet.....	45
Figura 11- Gráfico da varredura dos extratos obtidos através dos três métodos de extração.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Orientação da parte da planta coletada de acordo com o período anual..21

Tabela 2: Plantas e as cores de seus respectivos pigmentos.....22

Tabela 3: Classe de componentes com suas respectivas estruturas26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 CAMOMILA.....	16
2.1 HISTÓRICO DA CAMOMILA.....	16
2.2 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS.....	17
2.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E APLICAÇÕES DA CAMOMILA.....	18
2.4 IMPORTÂNCIA DA APIGENINA E O CAMAZULENO.....	19
2.5 PREPARAÇÃO DA ESPÉCIE.....	20
2.5.1 Clima, solo e plantio da camomila.....	21
2.5.2 Coleta do material.....	21
3 PIGMENTOS NATURAIS EXTRAIDOS DE PLANTAS.....	22
3.1 IMPORTÂNCIA DO PIGMENTO.....	24
4 EXTRAÇÃO.....	25
4.1 CLASSES DE COMPOSTOS COM ATIVIDADE FARMACOLÓGICA....	25
4.2 FORMAS EXTRATIVAS.....	27
4.2.1 Tinturas.....	27
4.2.2 Extratos.....	28
5 MÉTODOS EXTRATIVOS.....	29
5.1 MÉTODOS DE USO CASEIRO.....	29
5.1.1 Digestão.....	29
5.1.2 Infusão.....	30
5.1.3 Decocção.....	30

5.2 MÉTODOS PARA USO LABORATORIAL.....	30
5.2.1 Maceração.....	31
5.2.2 Percolação.....	31
5.2.3 Turbólise.....	32
5.2.4 Contra corrente.....	33
5.2.5 Fluido supercrítico.....	33
5.2.6 Soxhlet	34
6 FATORES QUE INFLUENCIAM A EFICIÊNCIA DA EXTRAÇÃO..	35
7 APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	36
7.1 VISÃO DOCENTE IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE PIGMENTAÇÃO....	37
7.2 PARTE EXPERIMENTAL DE POSSIVEL APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	37
8 METODOLOGIA.....	39
8.1 MATERIAIS E REAGENTES.....	39
8.1.1 Camomila.....	39
8.2 Procedimentos Experimentais.....	39
8.2.1 Maceração.....	39
8.2.2 Infusão.....	40
8.2.3 Soxhlet.....	40
8.3 Avaliações dos métodos de Extrações.....	41
9 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	42
10 CONCLUSÕES.....	47
REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

O Brasil abriga cerca de 55 mil espécies de plantas, aproximadamente um quarto de todas as espécies conhecidas e muitas outras a serem exploradas e estudadas. Quanto maior o número de espécies, maior o potencial de novos medicamentos. Apesar dos mais de 50 anos de pesquisa com plantas medicinais no país, o número de espécies estudadas ainda é muito reduzido (DI STASI, 1996).

Consideram-se plantas medicinais aquelas que possuem, em um ou mais órgãos, substâncias utilizadas com finalidade terapêutica, ou que sejam ponto de partida para a síntese de produtos químicos e farmacêuticos. Os compostos quimicamente ativos responsáveis pela ação terapêutica são denominados “princípios ativos” (MARTINS et al, 2003).

A matéria prima extraída de plantas é utilizada em diversos setores industriais como, por exemplo, na fabricação de fármacos, perfumes, essências, alimentos e bebidas (UNB, 2009).

No passado, além de serem utilizadas como tempero e na conservação de alimentos, essas plantas eram usadas no preparo de óleos, unguentos, cosméticos, incenso e medicamentos. Por séculos, as plantas foram a única fonte de agentes terapêuticos para o homem. No início do século XIX, com o desenvolvimento da química farmacêutica, as plantas representaram a fonte principal de substâncias para o desenvolvimento de medicamentos (MCKEE, 1995).

Atualmente, apesar do grande desenvolvimento da síntese orgânica e de novos processos biotecnológicos, 25% dos medicamentos prescritos nos países industrializados são originários de plantas e 120 compostos de origem natural, obtidos a partir de cerca de 90 espécies de plantas, são utilizados na terapia moderna (HOSTETTMANN, QUEIROZ E VIEIRA, 2003).

A demanda pelas ervas medicinais, aromáticas e condimentares vem crescendo continuamente nas últimas décadas em função da eficácia, efeitos colaterais de

medicamentos quimio-sintéticos e até mesmo por modismos. Com o aumento da demanda, a oferta de produtos também tem crescido. Diante desse cenário, é fundamental focar atenção na qualidade das plantas e derivados que são produzidos, comercializados e utilizados pela população (FONSECA E GONÇALVES, 2004).

O desenvolvimento científico e tecnológico da química de produtos naturais oportunizou o isolamento, identificação e caracterização de novos compostos aliados à atividade farmacológica dos mesmos, sejam na forma de substância pura, ou contidos em extratos vegetais oriundos de processos extrativos com solventes polares ou apolares (FOGLIO et al, 2012).

A ação terapêutica e cosmética de um extrato vegetal deve-se essencialmente à concentração de substâncias presentes no mesmo. São diversos os fatores que podem influenciar a presença da substância ativa em os quais se pode citar a vocação genética e hereditária em função dos metabólitos secundários, a variabilidade morfogenética e a ontogenética, que é a diferença do teor de substâncias ativas nas diversas partes da planta e durante as fases do seu desenvolvimento, além das influências ambientais como clima, temperatura e outros fatores (ZAHARENKO, 1990).

Neste perfil, a camomila (*Matricaria Chamomilla L.*), destaca-se pelas propriedades farmacológicas da flor, especialmente, aquelas relacionadas aos constituintes químicos que estão contidos no seu óleo essencial, tais como atividade anti-inflamatória, calmante e da coloração de seu extrato (MARDEROSIAN e LIBERTTI, 1988).

Este trabalho tem por objetivo realizar a extração do pigmento natural da camomila utilizando os métodos de: maceração, infusão e Soxhlet e analisar o método mais eficiente.

2 CAMOMILA

2.1 HISTÓRICO DA CAMOMILA

A camomila (*Matricaria chamomilla* L.) é uma planta da família *Asteraceae* que recentemente teve sua nomenclatura modificada para [*Chamomilla recutita* (L.) *Rauschert*]. A Figura 1 mostra a flor que também é conhecida por inúmeros nomes populares como camomila alemã, camomila comum, camomila vulgar, camomilinha, maçanilha, macela, marcela galega, matricaria, dentre outros (CORRÊA JUNIOR e TANIGUCHI, 2002; DALLA COSTA e MIGUEL, 2001).



**Figura 1: Produção de [*Chamomilla recutita* (L.) *Rauschert*] em Mandirituba.
(In: PEREIRA, 2011).**

A camomila é uma planta anual cultivada em diversos países, incluindo os latino-americanos. No Brasil foi introduzida no sul do país pelos imigrantes europeus há mais de 100 anos. No Estado do Paraná, especialmente na região metropolitana de Curitiba, os imigrantes poloneses, alemães, italianos e ucranianos, trouxeram de

seus países o hábito de consumo, as primeiras sementes e as técnicas de cultivo (DALLA COSTA e MIGUEL, 2001).

2.2 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

A camomila é uma planta herbácea, muito ramificada, cuja altura varia de 30 a 60 cm. Suas folhas são sésseis, alternadas; os capítulos florais são sustentados por grandes pedúnculos, com receptáculo cônico e oco. Apresenta inflorescências em capítulos, com tipos de flores agrupadas em corimbos (CABRAL, 2003).

Na Figura 2 podemos observar que a camomila possui flores centrais e hermafroditas, actinomorfas, de corola tubulosa e amarela; flores marginais femininas, zigomorfas, de corola ligulada branca; lígula tridentada no ápice, de até 1 cm de comprimento por 3 mm de largura (MORAES, 2009).



Figura 2: Morfologia da camomila (In: <http://www.lideragronomia.com.br/2012/02/camomila.html>)

Os frutos são do tipo aquênio, cilíndrico, truncado no ápice (AMAT, 1982). Os aquênios sob aspecto agrônômico são conhecidos por “sementes da camomila”, cuja propagação da planta se dá pela disseminação destas sementes, as quais devem ser de excelente qualidade e isentas de quaisquer impurezas, para desta forma evitar a propagação de plantas daninhas ou plantas semelhantes com a (*Chamomilla recutita* (L.)) (RUBIO, 1992).

2.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E APLICAÇÕES DA CAMOMILA

Cerca de 120 constituintes químicos foram identificados na camomila como metabólitos secundários, incluindo 28 terpenóides, 36 flavonóides e 52 compostos adicionais com potencial atividade farmacológica. As propriedades e aplicações da camomila como importante fitoterápico são: antiespasmódica, antiflogística, sedativa, antialérgica, vermífuga e auxilia no aumento da menstruação (emenagoga). (BARBOSA et al, 2005).

As sementes das plantas, em geral, são fontes usuais de óleos e gorduras. As sementes da camomila não fogem a exceção, podendo extrair destas um óleo fixo com coloração variando do amarelo claro ao escuro (PEREIRA, 2006). Isso ocorre devido aos ácidos graxos insaturados presentes, cuja proporção pode estar diretamente ligada à qualidade da semente (BARBOSA et al, 2005).

Especula-se que uma vez passadas pelo beneficiamento seletivo, as sementes de camomila descartadas para nova semeadura, ou seja, “chochas”, são propícias a gerar um óleo com elevado teor de ácidos graxos livres (PEREIRA, MIGUEL e MIGUEL, 2008). Este fato pode ser desejado quando na composição do óleo têm-se determinados ácidos graxos insaturados cujo teor é capaz de fazê-lo emoliente. Isso pode ser muito útil quando se trata de incorporar óleos de sementes em dermoformulações de uso cosmético (AMAT, 1982).

2.4 IMPORTÂNCIA DA APIGENINA E O CAMAZULENO

A camomila (*Chamomilla recutita* (L.)) é uma planta nativa da Europa, entretanto se encontra com facilidade no Brasil, esta pode ser encontrada com vários nomes diferentes dependendo da região em que é cultivado, um exemplo é na região de Castelo Branco onde a camomila é conhecida como macela. Responsável pela coloração amarela, a apigenina com absorvância entre 269nm e 340nm é uma substância encontrada na camomila e em várias plantas também de coloração amarelada. Outra substância encontrada na camomila é o camazuleno cuja absorvância está em um intervalo de 250 a 380 nm, bastante utilizado na área cosmética (FREITAS, 2009).

Estas substâncias podem ser extraídas de por vários métodos, originando a pigmentação na tonalidade amarelo e alaranjado nas plantas, e a tonalidade de cinza quando em solução. Nas Figuras 3 e 4 podemos ver a estrutura da apigenina e do camazuleno (CORRÊA JÚNIOR e TANIGUCHI, 1994).

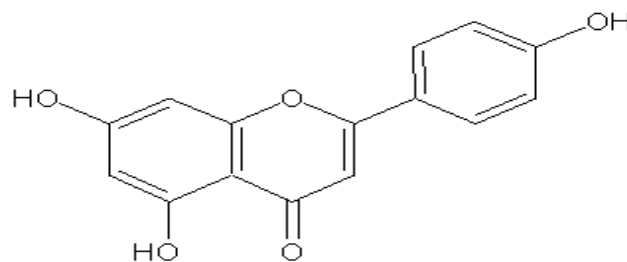


Figura 3: Estrutura química da apigenina (In: <http://www.google.com.br/m/chemicals.php122&ty=92>, acessado em 18/07/2012)

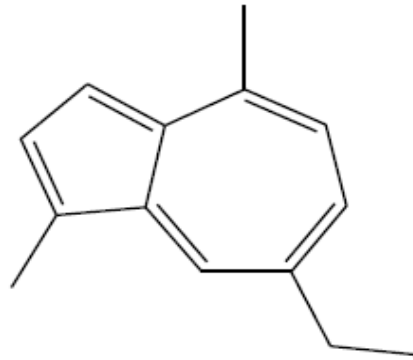


Figura 4: Estrutura química do camazuleno (In: <http://www.google.com.br/imgres?um=1&hl=pt-BR&biw>, acessado em 18/07/2012).

2.5 PREPARAÇÃO DA ESPÉCIE

Tendo sido reconhecida a espécie com que se vai trabalhar, torna-se necessário que se disponha desta espécie em quantidade suficiente para atender a demanda relacionada a produção do fitoterápico, replicação da espécie e respectivo controle de qualidade. Para atingir este objetivo, a espécie deve ser cultivada na extensão adequada ao fim que se propõe, tendo-se, além dos cuidados inerentes ao cultivo de qualquer espécie vegetal, a precaução de nunca utilizar pesticidas ou agrotóxicos na área de cultivo. A opção pelo fitoterápico deve vir acompanhada do desejo de segurança, o que não seria conseguido se fosse deixados resíduos de agrotóxicos ou de pesticidas na espécie que irá ser usada como matéria-prima para a produção de medicamento (PARANÁ, 1999).

Dispondo-se então da espécie vegetal botanicamente selecionada, cultivada sem o uso de agentes químicos contaminantes, seguem-se tantos passos quantos sejam necessários para preparar a espécie vegetal numa droga capaz de ser armazenada e processada para resultar num preparado intermediário útil na preparação de fitoterápicos. Estes passos podem ser enumerados como sendo: coleta, estabilização, secagem, trituração e armazenamento (PARANÁ, 1999).

2.5.1 O CLIMA, O SOLO E O PLANTIO DA CAMOMILA

A camomila é de clima temperado, não resistindo ao calor excessivo porém resistentes a geadas. O solo aconselhado é do tipo argilo-arenoso com pH entre 6,0 – 7,5. Adubações são através de boletins publicados diariamente pela IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), mas sabe-se que a adubação nitrogenada aumenta o número de flores e o rendimento de óleo essencial. O plantio é feito através de semeadura em sulcos misturados com areia fina para melhor contato e absorção da semente, a época de semeadura é de abril a maio, florescendo em setembro (FILHO,2009).

2.5.2 COLETA DO MATERIAL

A coleta é realizada através da retirada da flor da camomila, procurando sempre o material mais saudável, em completo desenvolvimento e com o mínimo de contaminantes (poeira, poluição, adubo, insetos, colônia de microorganismos, etc.). A distribuição de substâncias farmacologicamente ativas nas plantas medicinais não se dá de maneira homogênea em toda a extensão da planta. Portanto, é de se esperar que apenas algumas partes de uma dada espécie podem ser utilizadas com finalidade terapêutica (GLOBO RURAL, 2012).

A coleta deve respeitar, para cada espécie, o melhor período, correspondente àquele onde a espécie apresenta maior teor em substâncias ativas. Na Tabela 1 relacionam às orientações genéricas quanto ao período de coleta e a parte da planta coletada (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2012):

Partes usada	Período de coleta
Brotos	Final do Inverno
Caules	Outono
Flores	Desabrochadas, antes de fecundadas
Folhas	Antes da formação do botão floral
Frutos	Maduros
Madeira (lenho)	Inverno
Raízes, rizomas e bulbos	Outono
Ramos floridos	Antes da formação dos frutos

Tabela 1: Orientação da parte da planta coletada de acordo com o período anual (In: Visão Acadêmica, 2002)

Toda parte da planta que é coletada passa por um processo de degeneração celular através de mecanismos bioquímicos não controlados . Este processo acontece quanto mais rica em umidade, enzimas e constituição de tecidos frágeis (folhas, flores). Devido a este fato pode ser necessário que se proceda à estabilização, que é realizada com a finalidade de neutralizar a ação enzimática a que estão sujeitos os princípios ativos de drogas vegetais, tornando-os, muitas vezes, inativo. Em alguns casos é desejável a ação enzimática para que ocorra a transformação de precursores em substâncias ativas ou a eliminação das formas tóxicas (MAZZA, 2006).

3 PIGMENTOS NATURAIS EXTRAIDOS DE PLANTAS

Os pigmentos são aplicados em várias áreas industriais como a farmacêutica, a indústria alimentícia, e principalmente a área de cosmetologia. Nesta ultima adicionados a xampus tonalizantes (BARRETOS, 2010).

Na Tabela 2 serão relacionadas algumas plantas e as cores de seus respectivos pigmentos (BISPO, 2011).

Plantas	Cores dos Pigmentos
Urucum	Extrai - se o laranja-avermelhado
Jenipapo	Azul que adquire Tons esverdeados
Jabuticabas	Extrai - se róseos
Uva	Extrai-se o azul
Café,caroço de abacate, cascas do pinhão	Extrai-se o marrom
Girassol e Camomila	Extrai-se o amarelo
Cenoura, louro, malva, salvia e erva mate	Fornecem tons de verde.
Arruda, armica e pessegueiro:	Produzem amarelos.
Fumo e eucalipto	Extrai-se marrons.
Casca de cebola	Podem ser extraídos amarelos, alaranjados e marrons.

Cajueiro	Marrons , vinhos e róseos.
Goiabeira	Róseos , marrons e amarelados.
Cravo-De-Defunto, da flor de arruda	são extraídos diversos amarelos.
Rosa vermelha	Fornece roxos.
Azedinha	Extrai - se verdes.
Brinco de Princesa	Extrai - se o azul

Tabela 2: Plantas e as cores de seus respectivos pigmentos
(In:<http://www.eba.ufmg.br/alunos/kurtnavigator/arteartesanato/papel.html>)

3.1 IMPORTÂNCIA DO PIGMENTO

Os corantes naturais têm sido utilizados há anos, sendo que alguns apresentam solubilidade em óleo, proporcionam matizes suaves e conferem ao produto aspecto natural, o que aumenta a aceitação pelo consumidor. Atualmente são empregados na indústria alimentícia e de bebidas, uma vez que apresenta ausência de toxicidez, não representa danos a saúde e possibilita uma qualidade de vida melhor para o usuário e interage com a conservação do meio ambiente (BLANCO, 2011).

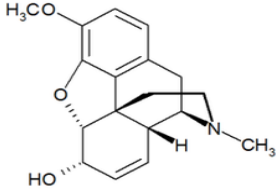
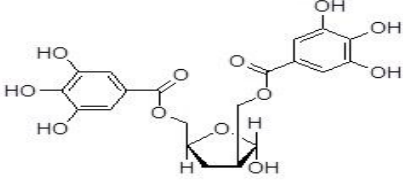
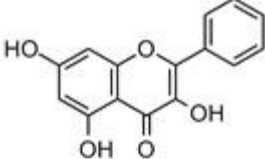
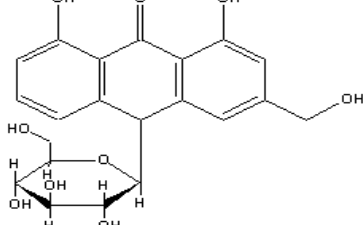
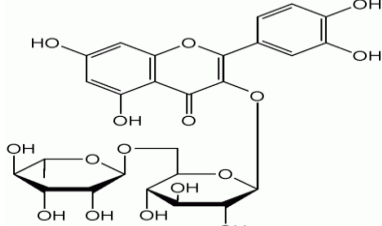
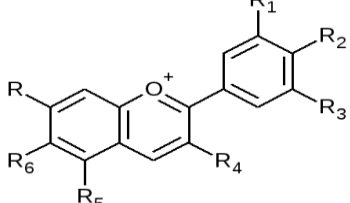
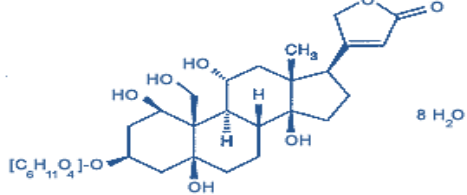
Qualquer planta pode ser uma fonte de corantes naturais, bastando determinar um método específico a ser adotado para a retirada de cada pigmento. As cascas dos troncos de árvores mortas podem ser aproveitadas, as raízes, folhas, frutos e flores, todos podem possuir ação tintureiras (MARTINS et al, 2003).

4 EXTRAÇÃO

O vegetal dessecado e triturado pode, em alguns casos, ser diretamente utilizada como fitoterápico, quer como pó dosado para a preparação de chás ou adição a alimentos, ou pó fino para ser encapsulado. Na maior parte das vezes a droga é processada de forma a resultar numa solução extrativa contendo as substâncias de interesse terapêutico e deixando um resíduo constituído de material inerte ou que não têm interesse para a obtenção de medicamentos. A faixa em que estes extratos absorvem e na faixa do Ultravioleta (0 – 380 nm), pois compostos orgânicos são de baixo peso molecular e difícil de serem identificados (SILVERSTEIN, BASSLER e MORRILL, 1986).

4.1 CLASSES DE COMPOSTOS COM ATIVIDADE FARMACOLÓGICA

Uma solução extrativa é a que resulta da dissolução parcial de uma droga de composição heterogênea num determinado solvente. O solvente utilizado é capaz de dissolver e carrear apenas alguns dos constituintes, ficando a maior parte por dissolver, constituindo o que se designa por marco ou resíduo, sendo este, basicamente, o que a diferencia de uma solução verdadeira. Tenciona-se com esta operação extrair das drogas os constituintes que possuem atividade farmacológica, que podem pertencer a uma ou mais das seguintes classes de componentes mostrados na Tabela 3 (ARAGÃO, 2009).

	Alcaloide
	Taninos
	Flavonoides
	Antraquinonico
	Cumarínicos
	Antociânico
	Cardioativos

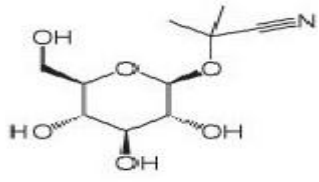
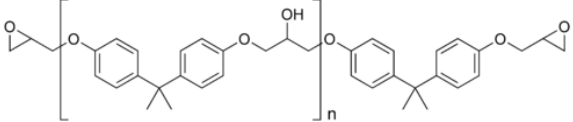
	Cianogenicos
	Resinas

Tabela 3: Classe de componentes com suas respectivas estruturas (In: <http://igor.triunfus.com.br/santanna/farma/aula11/aula11>)

Os compostos da camomila se incluem na classe dos flavonóides, tendo muitas funções farmacológicas, um exemplo é a apigenina que além de ser responsável pela coloração amarela, ela também tem como função farmacológica o auxílio na prevenção do câncer (LAJOLO, 2007).

4.2 FORMAS EXTRATIVAS

Quando o processamento da droga conduz a obtenção de soluções extrativas com determinadas características estas recebem denominações especiais, como tinturas, extratos ordinários, extratos fluídos e extratos secos.

4.2.1 Tinturas

São preparações líquidas alcóolicas ou hidro alcóolicas obtidas através da extração a temperatura ambiente de drogas secas e trituradas, apresentando no final uma concentração equivalente a 10 ou 20% dos ativos contidos na droga que lhe deu origem. Podem ser preparadas por maceração ou por percolação, servindo esses métodos até para a preparação industrial. No entanto, a extração em contracorrente pode conduzir a resultados melhores a nível industrial (FONSECA, 2005).

4.2.2 Extratos

Os extratos se diferem das tinturas, fundamentalmente, na concentração e na intervenção do calor, que se faz para a extração propriamente dita e/ou para a evaporação do extrato até a concentração ou consistência desejada. Podem, segundo a concentração, ser divididos em extratos ordinários ou extratos fluídos. Os extratos ordinários são aqueles em que o extrato é apresentado numa determinada concentração muito maior, onde a cada mL do produto, contenha em média 0,5g da droga de origem. Os extratos fluídos são aqueles em que a cada mL do produto, contenha 1g da droga, sendo essa mais concentrada que os extratos ordinários. Para a preparação desses processos, se recorre a processos extrativos comuns até o total esgotamento da droga, sendo os extratos submetidos a aquecimento para evaporação do solvente até que se atinja a concentração desejada (COSTA, 2002).

5 MÉTODOS EXTRATIVOS

5.1 MÉTODOS DE USO CASEIRO

São técnicas simples, capazes de ser facilmente realizadas com os recursos disponíveis numa cozinha. Estas preparações são realizadas para a obtenção de chás, extratos e tinturas. As técnicas usadas fazem uso da elevação da temperatura para agilizar o processo extrativo, sendo denominados digestão, infusão e decocção (UNB, 2009).

5.1.1 Digestão

É realizado pelo aquecimento brando da droga com o líquido extrator, composto por água ou uma mistura destas com adjuvantes do processo extrativos. É aplicado a drogas termolábeis, sublimáveis, cujos constituintes sejam facilmente solubilizados pelo solvente e as condições utilizadas na extração (REISSMANN, 2006).

A temperatura da extração situa-se entre os 35 e 40°C, demorando algumas horas para ser concluída. Ao final da extração, a mistura de droga com o solvente é coada (filtrada através de tecido ou papel filtro) e a parte líquida é utilizada na preparação do produto desejável adequado (OKADA, 2007).

Essa técnica deve ser sempre utilizada no lugar da prática popular de deixar a droga em contato com a água durante um pernoite ou mais tempo, pelo fato desta facilitar a contaminação da mistura principalmente por fungos e leveduras (REISSMANN, 2006).

5.1.2 Infusão

A extração se dá pela permanência, durante certo tempo do material vegetal em água fervente, num recipiente tapado. É aplicável a partes de vegetais de estrutura mole, que devem ser cortadas para que possam ser facilmente penetradas pela água (PRISTA, MORGADO e ALVES, 2001; FONSECA, 2005).

5.1.3 Decocção

Consiste em manter o material vegetal em contato, durante certo tempo com um solvente (água) em ebulição. Seu emprego é restrito, pois muitas substâncias ativas são alteradas pelo aquecimento prolongado e é empregada com materiais vegetais duros de natureza lenhosa, temos tipicamente as decocções simples, duplas e triplas, de acordo com o número de vezes em que parte do mosto é fervido. Como a decocção é usada para passar de um patamar de temperatura a outro, o número de decocções depende do número de patamares de temperatura a serem utilizados na brassagem. Algumas passagens podem ser feitas com a adição de água quente ou aquecimento direto, de modo que o número de decocções também depende passagens, ou até mesmo usam outros repousos do grau de modificação que se deseja obter com o processo (ARAGÃO, 2009).

5.2 MÉTODOS PARA USO LABORATORIAL

Os métodos descritos abaixo podem ser utilizados em laboratório, sendo a estes acrescentados outros mais adequados a obtenção de extratos.

5.2.1 Maceração

Consiste em colocar a droga em contato com o líquido extrator durante o período de tempo previamente determinado para o sistema, sendo este revolvido em intervalos regulares. Ao final do processo, a mistura é filtrada e prensada, podendo estas operações serem realizadas ao mesmo tempo. Repete-se o processo até a obtenção do volume esperado, observando que dificilmente se atingirá o esgotamento da droga (SOARES, CAVALHEIRO e ANTUNES, 2001).

Esta técnica é aplicável a todas as drogas que possuem substâncias ativas facilmente extraíveis, e como operação preliminar a extração por percolação. Para pequenas quantidades o processamento pode ser realizado com o auxílio de luvas descartáveis calçando mãos e braços bem lavados (PRISTA, MORGADO e ALVES, 2011).

A droga é umedecida com o solvente sob mistura manual, continuando a adição de solvente até que toda droga esteja submersa. Esta mistura, se necessário, tem seu volume completado para contrabalançar a absorção e evaporação do solvente, e sofre agitação manual para quebrar as zonas de concentração que vão se formando pelo contato da droga com o solvente (SOUZA, 2012).

Ao final do período de maceração, a droga é transferida para um filtro (tecido ou papel, na dependência da textura da droga) montado preferencialmente dentro de uma prensa de acionamento manual, mecânico ou hidráulico, onde será ao mesmo tempo coada e prensada, recuperando-se a maior parte do solvente usado na extração e, conseqüentemente, dos ativos extraídos por este (CELEGHINI, 2007).

5.2.2 Percolação

Também denominada lixiviação, consiste em fazer passar um líquido extrator através da droga já macerada com o mesmo ou outro solvente, de forma a permitir uma complementação do processo extrativo realizado pela maceração, resultando num extrato mais rico nos ativos da droga e conseqüente esgotamento desta. Esta

operação é realizada em recipiente apropriado, denominado percolador, que se apresenta nos formatos cilíndricos ou tronco-cônico, constituídos em aço, PVC, vidro, ou outro material, com diversas capacidades. O percolador é composto de tampa, corpo, separador, torneira e suporte. A percolação requer alguns cuidados especiais, que serão detalhados para melhor aproveitamento da droga (GRYNBERG e ECHEVARRIA, 2002).

O início da extração é parecido com o do maceração, umedecimento da droga, sem deixar a droga submersa, umedecimento homogêneo, sem a formação de aglomerados. Para cada quantidade adicionada de droga úmida dever ser adicionado solvente para preencher todos os espaços deixados entre as partículas da droga (GRYNBERG e ECHEVARRIA, 2002).

Observe que neste caso, a droga não poderá sofrer agitação, no entanto, para contrabalançar esta desvantagem, deve-se frequentemente retirar extrato pela torneira localizada abaixo do percolador, forçando assim durante a quebra das zonas de concentração que se formam durante o contato estático do solvente com a droga (SILVA, SANTOS e FILHO, 2004).

Importante analisar a velocidade específica para cada sistema, pois este ocorre com a adição sucessiva e lenta de solvente na parte superior do percolador, enquanto o extrato é recolhido pela parte inferior do mesmo, através da abertura cuidadosa da torneira e verificação da velocidade de percolação com o uso de uma proveta e cronômetro (SILVA, SANTOS e FILHO, 2004).

5.2.3 Turbólise

Baseia-se na utilização de elevada velocidade de agitação para, ao mesmo tempo, diminuir o tamanho das partículas da droga e destruir as zonas de concentração, para alcançar o equilíbrio entre a concentração de ativos dentro e fora da droga de maneira mais rápida (MARQUES, 2005).

Para sua realização torna-se necessário a utilização de equipamentos que forneçam a necessária força de cisalhamento, como os moinhos coloidais, por exemplo. Após

a realização do processo extrativo, duração aproximadamente de 15 minutos, a mistura deverá ser separada, podendo ocorrer por centrifugação, não sendo recomendado a filtração, pois ocorreria uma saturação dos poros do filtro com os resíduos insolúveis e de pequeno tamanho provenientes da droga triturada (LAGOS, 2006).

5.2.4 Contra corrente

Diferente dos métodos de batelada, neste processo ocorre de forma contínua, fazendo passar o solvente através da droga que é continuamente alimentada em sentido contrário ao da passagem do líquido extrator. As condições da extração são controladas de forma a assegurar uma extração máxima dos ativos existentes na droga utilizando um mínimo de solvente e num tempo menor (FIGUEIREDO, 1996).

Tem aplicação restrita aos laboratórios industriais, onde se justifica a necessidade de produção contínua e é possível o investimento em equipamento capaz de ser alimentado com droga e solvente, ao mesmo tempo em que dele é retirado o resíduo do extrator (SIMÕES, 2007).

5.2.5 Fluido supercrítico

Na prática, o estado supercrítico é obtido através de um aumento simultâneo da temperatura e da pressão de uma substância (ou mistura de substâncias) de forma a modificar o estado de agregação entre suas moléculas. Esta alteração produz uma modificação na densidade da substância (ou mistura) e, como consequência, de seu poder de solvatação, modificando o comportamento químico da mesma (LANÇAS, 2011).

Processo destinado a extração de substâncias voláteis através da utilização de gás inerte em condições críticas de temperatura e pressão. Este, ao voltar as condições normais de temperatura e pressão, libera o material extraído que pode ser recolhido

após o final do processo. O fluxo de gás ocorre de forma cíclica, ocorrendo alternância entre as condições físicas do gás movimentado no circuito por um compressor. No equipamento também deverá existir um trocador de calor e um expansor (MAUL e BACHI, 2009).

Tem sido utilizado em laboratórios de pesquisa e em alguns fornecedores de derivados vegetais, que buscam obter essências em grau de pureza maior que os obtidos por métodos convencionais (MAUL e BACHI, 2009).

5.2.6 Soxhlet

Extrator de Soxhlet é a melhor forma de extração contínua utilizando um solvente quente. Utiliza uma quantidade relativamente pequena de solvente e apresenta bons resultados. Consiste basicamente de um reservatório de vidro que fica entre um balão na parte inferior e um condensador no topo. Dentro do reservatório é colocado o material sólido envolto em papel de filtro na forma de um pequeno cartucho. No balão fica o solvente escolhido e no condensador há fluxo de água. O balão é aquecido com uma manta elétrica de modo que o solvente entre em ebulição. O vapor condensa e goteja sobre o cartucho, solubilizando a substância a ser extraída. O aparelho de Soxhlet possui um sifão que permite o refluxo contínuo do solvente. Quando o reservatório enche e atinge a altura do sifão, este transborda levando o solvente e o extrato para o balão (BRUM e ARRUDA, 2009).

6 FATORES QUE INFLUENCIAM A EFICIÊNCIA DA EXTRAÇÃO

Fatores vinculados ao material vegetal: quantidade, natureza, teor de umidade, tamanho da partícula, capacidade de intumescimento (MATTOS, 2001).

Fatores vinculados ao líquido extrator: seletividade e quantidade (POPPI, 2008).

Fatores vinculados ao sistema: proporção droga: líquido extrator, temperatura, agitação, pH, tempo de extração (MATTOS, 2001).

As drogas vegetais mais indicadas para serem extraídas por maceração são aquelas ricas em substâncias ativas que não apresentam uma estrutura celular como gomas, resinas (ARAGÃO, 2009).

Líquidos muito voláteis são raramente utilizados, não se recomendando também o emprego de água ou de misturas hidro alcólicas inferiores a 20%, dadas as condições favoráveis à proliferação microbiana (POPPI, 2008).

A eficácia da extração, esta correlacionado desde o plantio de seu vegetal, ate a finalização de sua extração. Todas as etapas citadas melhoram a extração, pois quando se tem um material vegetal de alta qualidade seus princípios ativos estarão em maior quantidade, e a escolha do método ideal é essencial para uma maior eficiência da extração (ARAGÃO, 2009).

7 APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Com a introdução do método científico, na segunda metade do século XIX, os estudos e pesquisas em química, as informações foram traduzidas, divulgadas, expandidas e padronizadas em modelos que embora estejam relacionados ao cotidiano humano, ainda carecem de uma aproximação à realidade dos nossos adolescentes, ainda que estejamos na era da informação. Isso precisa ser mudado (PEREIRA, 2006).

Para isso, a educação em química deve possibilitar ao aluno uma compreensão dos processos químicos em si, conhecimento científico, em estreita relação com as aplicações tecnológicas, suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Paralelamente, os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), direcionados para o Ensino Fundamental, consideram o Meio Ambiente como tema transversal obrigatório, destacando a necessidade de um estudo contextualizado e não-enciclopédico das disciplinas. Como a Química é considerada uma das disciplinas de grande dificuldade de aprendizagem, e ao mesmo tempo diversos assuntos são tratados nessa ciência, com várias questões e aplicações práticas no dia-a-dia do aluno, a criação e utilização de ferramentas dinâmicas podem auxiliar o ensino-aprendizagem desta disciplina (RODELLO, 2010).

O ensino de química pode e deve ser prazeroso para o educando. A cada fenômeno visualizado no dia a dia pelo adolescente, este deverá ser capaz de identificar fenômenos químicos e quando for seguro, investigar, desvendar e utilizar processos científicos que podem melhorar a relação humana com o ambiente. Mas não é apenas isso, é necessário também buscar inovações tecnológicas que promovam a sustentabilidade do planeta e a melhoria de vida dos seres humanos (RODELLO, 2010).

7.1 VISÃO DOCENTE DA IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE PIGMENTAÇÃO

A grande diversidade de espécies vegetais disponíveis na natureza contendo compostos orgânicos coloridos tais como flavonóides, taninos, carotenóides, entre outros, tem permitido diversos estudos envolvendo trabalhos didáticos e aplicações industriais (JUNIOR, 2011).

O uso de produtos naturais no ensino da Química vem se destacando nos últimos anos. A utilização de pigmentos naturais, como indicadores químicos proporciona uma abordagem didática interessante para o aluno do Ensino Médio, pois permite a observação das cores dos pigmentos em vários aspectos físico-químicos e analíticos das transformações das reações, possibilitando assim uma correlação direta entre a Química e o cotidiano do aluno (SCHWARTZMAN, 2012).

7.2 PARTE EXPERIMENTAL DE POSSIVEL APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

A parte experimental da extração de um pigmento utilizada nas séries iniciais do ensino médio tais como infusão e digestão, pode ser elaborada de maneira simples com materiais de fácil acesso, podendo ser realizados em laboratório de química ou na sua ausência pode ser realizado na própria sala de aula (GALIAZZI, 2001).

São métodos simples e objetivo de ensinar a importância da utilização de espécies vegetais no ensino de química, como uma forma de despertar o interesse dos alunos na disciplina, através de experimentos simples, tais como os de métodos caseiros, que podem ser realizados em todas as suas etapas pelos alunos além de serem acessíveis e de baixo custo. (SANTOS, 2007).

Pode-se aplicar a teoria das substâncias polares e apolares, com uma base teórica e em seguida a prática, utilizando o extrato extraído das plantas e algumas outras substâncias de fácil acesso aos alunos, testando sua solubilidade com substâncias diferentes e o conteúdo teórico com exercícios de fixação (FIGUEIREDO, 1996).

Um exemplo de aula prática que poderia ser aplicado no ensino médio:

Objetivo da aula: caracterizar a diferença entre a polaridade das substâncias, demonstrando na prática as interações ou não existentes entre elas.

Material e Métodos:

Utilizar extratos extraídos de formar diferentes (extração com água, álcool e óleo);

Três potinhos transparentes de fazer exame de fezes;

100 mL de água

100 mL de álcool

30 mL de detergente

Duas colheres de sopa para mexer as misturas

Uma caneta hidrocor para identificar os potinhos.

Procedimento e Resultado esperado

Abrir os três potinhos;

Identificá-los, colocando os nomes: água + óleo no primeiro, água + álcool no segundo e Óleo + Álcool no terceiro. Primeiramente, depois de identificá-los, encher 1/3 dos potinhos 1 e 2 com água e o terceiro 1/3 com óleo. Em seguida, colocar 1/3 de óleo no potinho 1. Depois colocar 1/3 de álcool no potinho 2. Posteriormente colocar 1/3 de álcool no potinho 3. Mostrar aos alunos que a água não mistura como óleo, pois são polares e apolares. Mostrar aos alunos que álcool mistura tanto com a água quanto com o óleo, demonstrando que é uma substância anfótero. Ao final colocar 1/3 de detergente no potinho 1 e misturar com a colher de sopa limpa. Mostrar aos alunos que a água misturou com o óleo, demonstrando que o detergente é uma substância anfótero capaz de unir uma substância polar com outra apolar. Por isso que lavamos as louças com detergente, pois ele interage a água da torneira com o óleo das louças, fazendo que o óleo saia com a passagem da água (FERREIRA, 2009).

8 METODOLOGIA

8.1 MATERIAIS E REAGENTES

- Planta seca de camomila
- Balança analítica
- Vidrarias comum de laboratório
- Água destilada
- Álcool 70%
- Álcool 100%
- balão de fundo chato
- aparelho sohxlet
- cadinho, pistilo
- bomba a vácuo, marca tecnal e modelo TE-058

8.1.1 Camomila

As flores da camomila (*Matricaria Chamomilla*) utilizada neste trabalho foram obtidas em uma casa de produtos naturais chamada CASA NORTE.

8.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

8.2.1 maceração

Pesou-se 3,0965g de flores de camomila seca. Preparou uma solução contendo 80 mL de água destilada e 20 mL de álcool 100%. Adicionou 20 mL a cada maceração

da erva, para uma maior extração. Macerou por 5 minutos em almofariz. A erva foi filtrado em um pano. Em seguida a erva retornou ao cadinho e este processo foi repetido 5 vezes ate o fim da solução, e obtenção do extrato.

8.2.2 Infusão

Pesou-se 3,0139 g de flores de camomila seca, em seguida acrescentou-se 100 mL de água destilada. Colocou em aquecimento, assim que entrou em ebulição, o fogo foi desligado. O recipiente tampado e a infusão foi deixado em repouso até esfriar. Em seguida, filtrou-se a solução, obtendo o extrato.

8.2.3 Soxhlet

Pesou-se 2,9978 g de flores de camomila seca em um envelope de papel filtro. Fechou-se dos dois lados com grampos colocou-se dentro do Soxhlet já conectado o balão de fundo chato com 100 mL de álcool 70% (Figura 5).



Figura 5: Soxhlet montado

Ligou-se o aparelho e esperou a extração ser completar, no tempo de 1 hora (Figura 6).



Figura 6: Processo extração do sohxlet

8.3 AVALIAÇÕES DOS MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Os extratos obtidos nos processos de extração foram diluídos 5 vezes em água. Para avaliar qual método foi mais eficiente, tirou-se um espectro e o resultado esperado é na faixa de 350 nm, pois as substâncias contidas no extratos extraídos são orgânicos.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com as metodologias utilizadas pode-se obter três diferentes extratos como mostrado na figura 7.



Figura7: Os três extratos obtidos

Os muitos pigmentos naturais em plantas e vegetais são extraídos por vários métodos, tanto em escala caseira como em escala industrial.

Quando a análise é realizada por espectrofotômetro seus extratos devem ser límpidos, pois sua turbidez influenciará na leitura, principalmente na escala do Ultravioleta (0 a 380 nm) onde uma pequena partícula l_{he} dará um pico falso, pois esta faixa é mais sensível comparada com a faixa do visível (380 á 780 nm).

Os Flavonóides absorvem na região do ultravioleta. Eles têm como características de absorção duas bandas, sendo a primeira com o máximo de absorção (270-380nm) resultante do terceiro anel que sofre conjugação com o Oxigênio; e a segunda com o máximo de absorção (240-285nm) resultando das conjugações do primeiro anel.

No método por maceração, a varredura do espectro não mostrou nenhuma absorbância na faixa do UV, sendo o resultado de absorções apresentado na faixa do visível, não consideráveis, pois são partículas resultantes do processo. O resultado é mostrado na Figura 8.

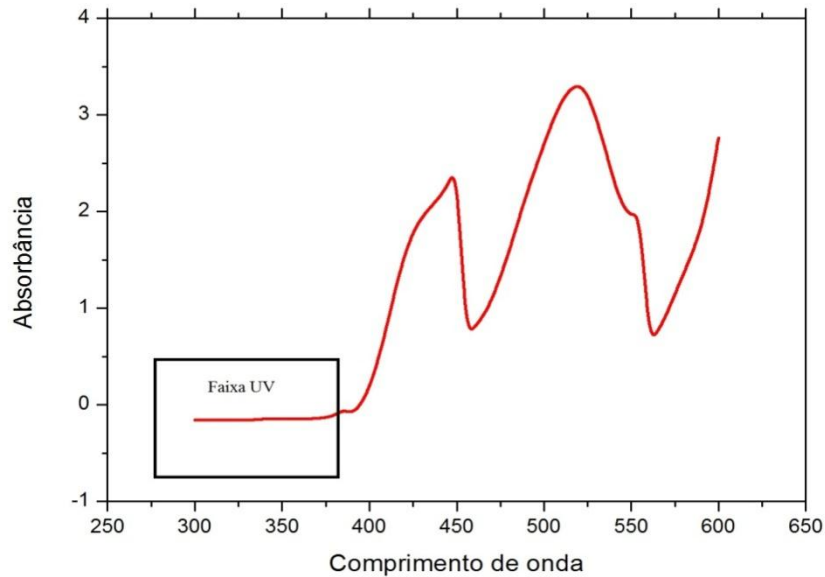


Figura 8: Gráfico da varredura do extrato obtido pelo método de maceração

O resultado da extração por infusão, a varredura do espectro mostrou um pico de absorbância de 2,3 no comprimento de onda de 350 nm. Os resultados são mostrados na Figura 9.

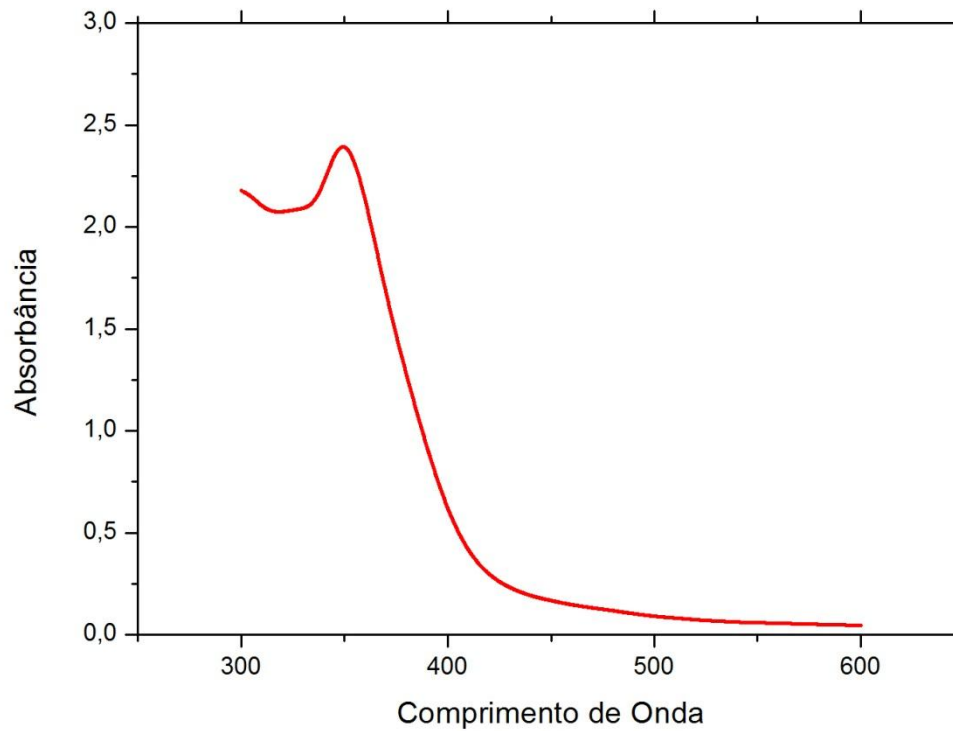


Figura 9: Gráfico da varredura do extrato obtido pelo método de infusão

No método por Soxhlet, a varredura do espectro mostrou dois picos, sendo um pico de absorvância 2,5 em um comprimento de onda de 350 nm (Apigenina) e outro de 2,3 em 380 nm (camazuleno); Apenas este método apresentou o pico do camazuleno, pois este é extraído apenas por vapor. O Soxhlet é o único método que ocorre a extração a vapor, obtendo o resultado que é apresentado na Figura 10.

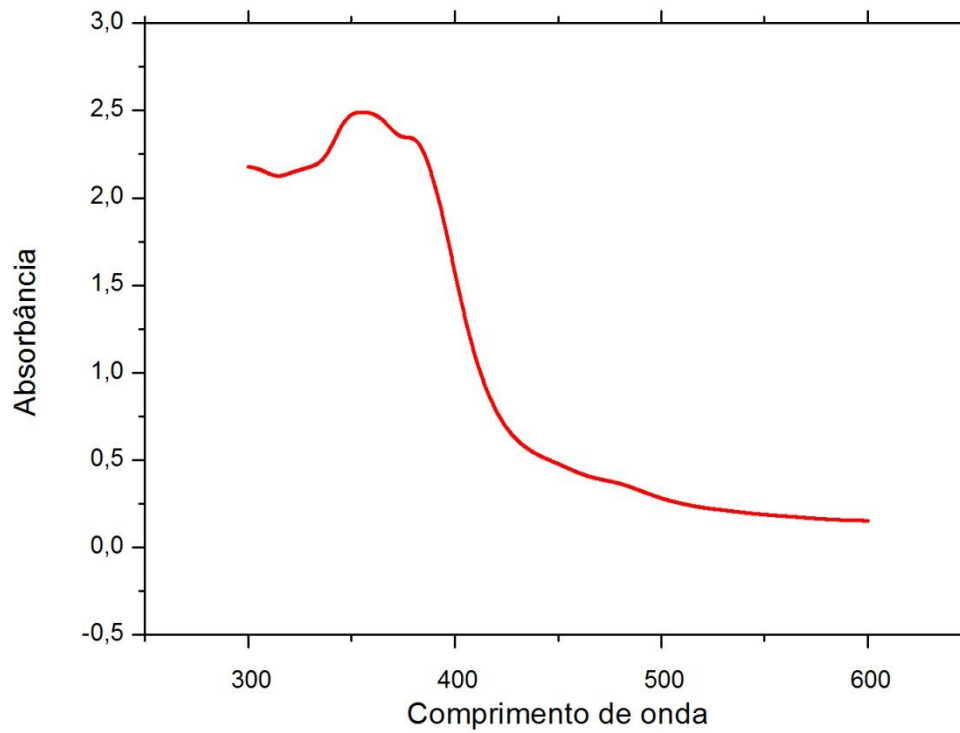


Figura 10: Gráfico da varredura do extrato obtido pelo método de Soxhlet

A Figura 11 mostra as curvas obtidas pela varredura dos extratos obtidos pelos diferentes processos de extração.

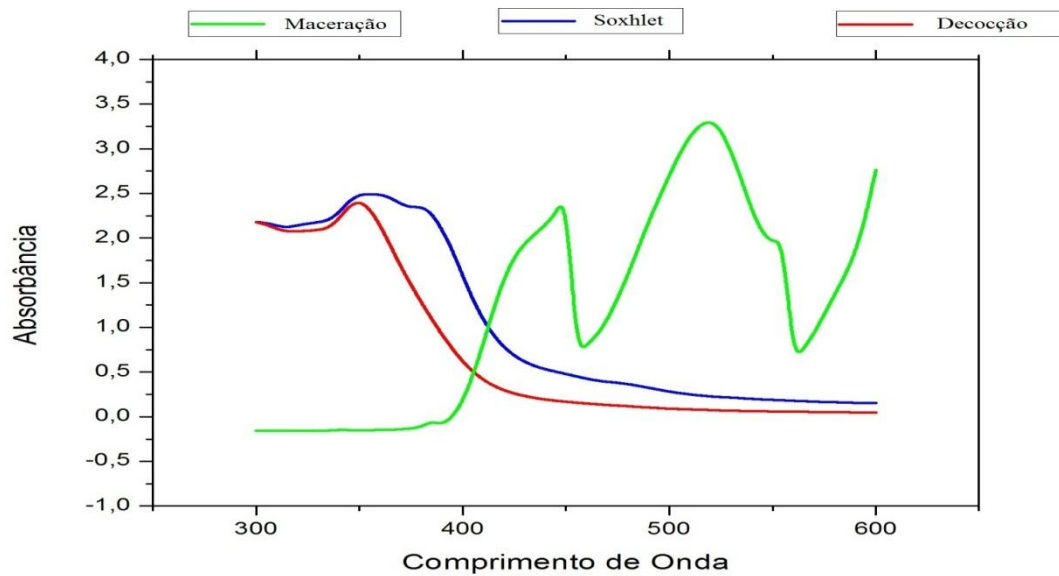


Figura 11: Gráfico da varredura dos extratos obtidos através dos três métodos de extração

Analisando os resultados obtidos através dos gráficos da Figura 12, o melhor método de extração foi o Soxhlet, pois teve uma melhor curva mostrando a absorção no pico de 350 nm; seu método também extraiu o camazuleno outra substância da camomila importante na área de cosmético no pico de 380, mostrando as conjugações sofridas pelos anéis dos flavonóides.

Em seguida vem o método de extração por infusão, obtendo a segunda melhor curva, mostrando apenas um pico na faixa de 350nm que mostra a presença da apigenina, com uma absorbância um pouco menor mostrando uma menor concentração.

Porém tem o terceiro método, o de maceração onde não podemos avaliar comparando com os dois primeiros. A turbidez de seu extrato atrapalhou a leitura do espectro na faixa do UV, assim não foi confiável o resultado para uma análise comparativa.

10 CONCLUSÕES

A extração pelos diferentes métodos se mostrou eficiente em relação a sua tonalidade, porém não foi possível a análise comparativa dos três métodos, pois o método de maceração deixou muitos resíduos dificultando a leitura do espectro.

Pela comparação dos espectros obtidos, o método de Soxhlet obteve maior absorbância dos compostos apigenina e camazuleno.

Para uma melhor comparação dos métodos mencionados neste trabalho, é preciso uma análise por cromatografia C.L.A.E..

REFERÊNCIAS

AMAT, A.G. Morfologia y anatomia comparadas de chamaemelum noblie (L.) All., Chamomilla recutita L. Rausch. Y espécies adulterantes. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, La Plata, v.1, n.2, p.81-94, 1982.

ARAGÃO, Cicero Flavio Soares. Avaliação de parâmetros de extração da cinchona vahl por métodos farmacopéicos e não farmacopéicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, vol. 3, n. 19. 2009 p. 76-80.

BARBOSA, G. N. O.; FARONI, L. R. D'A SARTORI. M. A.C.; SILVA, M. T. C.; ROZADO, A. F. Avaliação do óleo obtido a partir de grãos de milho tratados com ozônio. **Engenharia na Agricultura**, v.13, n.3, p.173-177, 2005.

BARRETO, Priscila de Almeida. **Extração de Pigmento Vegetal a Elaboração de Xampu Tonalizante**. 2010. 49p. Trabalho e Conclusão de Curso – Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA/ Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis - IMESA.

BISPO, Lucas Manoel. **Corantes Naturais Extraídos de Plantas**. Disponível em: <
http://www.ra-bugio.org.br/manutencao/uploaded/projetos/Artigo-Corantes_Naturais.pdf > Acessado em: 15 de outubro de 2012.

BLANCO, Rose Aielo. **Camomila**. Disponível em: <
<http://www.jardimdeflores.com.br/ERVAS/>> Acesso em: 15 outubro 2011.

BRUM, Aelson Aloir, Santana. ARRUDA, Lia Ferraz. Metodos de extração e qualidade da fração lipidica de matéria-prima de origem vegetal e animal. **Química nova**. Vol.32, n.4, 2009, p. 849-854

CABRAL, João M. Peixoto, História Breve dos Pigmentos, **artigo 2003**. 33,34 e 35p.

CELEGUINI, R.M.S. Otimização de extração hidroalcoólica das furanocumarinas de dorstenia por maceração. **Revista Brasileira de Medicina**. Vol.9, n.2, 2007, p.61-66.

CORRÊA JR, C; TANIGUCHI, E. Aspectos da cultura de camomila no Estado do Paraná. **Horticultura Brasileira**, Aracaju, v.10, n.1, p.52, 1994. (Resumo 28)

CORREA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: **Imprensa Nacional**, v.5, p.500, 1974.

COSTA, M. A. Doni. Aspectos do processo de produção agrícola na cultura da camomila. **Visão Acadêmica**. vol.3, n. 1, jan/jun. 2002, p. 49-56.

DALLA COSTA, M.A.; MIGUEL, M.D. **Camomila aspectos sanitários da colheita ao armazenamento**, 1ª ed, Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná / UFPR / Prefeitura Municipal de Mandirituba, 2001, 36p.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais: arte e ciência: um guia de estudo interdisciplinar**. p. 230, Universidade Estadual Paulista, São Paulo: 1996.

ECHEVARRIA, Aurea e GRYNBERG, Noema F.. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinar. **Química Nova**, vol.25, n.3, 2002, p. 429-438.

FERREIRA, Paulo Henrique G., **Polaridade das Substâncias** – Bio Professoras – Disponível < <http://bioprofessores.blogspot.com.br/2009/11/aula-pratica.html>>. Acessado em 11/2011.

FIGUEIREDO, Renato de. **O método de contracorrente**. 1996. 92p. Tese mestrado, Instituto de física, Universidade de Campinas, SP, Campinas, 1996.

FILHO, Doni. **Aspectos do processo agrícola na produção de camomila**. 2006. 298p. Dissertação de mestrado. Instituto de agronomia. Universidade federal do parana, Mandirituba, PR, 2006.

FOGLIO, A.M.; QUEIROGA, C.L.; SOUZA, I.M.O.; RODRIGUES, R.A.F. **Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar**. MutiCiência: Construindo a história dos produtos naturais. Disponível em: <http://www.Multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a-047.pdf> Acesso em 04 de julho de 2012.

FONSECA, Said Gonçalves da Cruz – **Farmacotécnica de Fitoterápicos**, U.F.C. - 2005, p. 09-20)

GALIAZZI, Maria do Carmo. Objetivo das atividades experimentais do ensino médio, **Ciência e educação**, vol. 7, n. 2, 2001, p. 249-263.

GLOBO RURAL. **Produção da Camomila**. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/GloboRural/0,,18532,00.html> > Acessado em: 15/09/2012.

GOUVEIA - Matos, J.A.M. Mudanças nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo. **Química Nova na Escola**, 1999, n. 10, p. 6-10.

GUARATINI, C. e Zanoni, M. CORANTES: A Química nas Cores. **Revista Eletrônica do Departamento de Química**, vol.4 , maio, 2005, p. 1-8.

HOSTETTMANN, K.; QUEIROZ, E. F.; VIEIRA, P. C. **Princípios ativos de plantas superiores**. p. 152, São Carlos: EDUFSCAR, 2003.

JUNIOR, André Tomaz Terra. **Métodos de extração**. 2011. p4. – Farmácia – UNIFENAS. Belo horizonte, MG, 2011.

JUNIOR, Woehl Junior. **Contantes naturais extraídos de paltas para Utilização como Indicadores de pH**. Acadêmico do Curso de Engenharia Química, Escola de

Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.rabugio.org.br/manutencao/uploaded/projetos/Artigo-Corantes_Naturais.pdf>.

Acessado em: 8 junho. 2011.

LAGOS, Jessé Boquett. **Estudos comparativo da composição química das folhas e cascas**, 2006. Dissertação de mestrado. Ciência Farmacêutica, Universidade federal do Paraná, PR, Curitiba, 2006.

LAJOLO, Franco Maria. Compostos Fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas vitis labrusca. **Ciência, tecnologia e alimentos**. Vol.27, n. 2, 2007, abr/jun.

LANÇAS, Fernando Mauro. Flúido supercrítico. In: **Boletim Técnico**. USP, Departamento Biotecnologia ciência e desensolvimento, 2011. p. 12-15.

MATTOS, Hélio Alves de, A diversidade química das plantas como fonte de fitofármacos. **Química nova na escola**, p168-175, 2001.

MARDEROSIAN-DER, A.H.; LIBERTTI, L.E. Medicina produto natural: a especialidades dos alimentos, medicamentos, cosméticos. **Philadelphia: Georg. F. Stickley**, p.271-273,1988.

MARQUES, Luis Carlos. Preparação de extratos vegetais. **Jornal Brasileiro de fitomedicinas**, vol. 3, n. 2, abr/mai/jun, 2005. p. 74-76.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.. **Plantas medicinais. Viçosa**, MG: UFV, 2003. 220 p.

MAUL, Aldo Adolar, BACHI, Elfriedi Marianne. Extração Fluido supercrítico. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, agos/ set, 2009, p.185-200

MAZZA, G & E Miniati. **Antocianinas em frutas, legumes e grãos**. CRC Press, Ann Arbor.MI 29/12/2006 JR 1993.

MCKEE, L. H. A contaminação microbiana de especiarias e ervas: uma revisão. **Ciência e tecnologia de alimentos**, London, v. 28, n. 1, p. 1-11, 1995

MORAES, Julieta Rodini Engrácia, **Pigmentos**. 2009. 3p. - Medicina Veterinária – FCAVJ / Unesp

MORTIMER, Eduardo F.. **Química para o ensino médio**: volume único, 1.ed.,São Paulo: Scipione, 2002.

OKADA, Isaura A.; **Método de digestão parcial do feijão cru, por hidrólise ácida para a determinação simultânea de nutrientes inorgânicos por ICP OES**:

validação e aplicação. 2007. 78p. Dissertação de mestrado – Centro Latino-Americano e do caribe de informação em ciências da saúde, 2007.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da agricultura e do abastecimento do Paraná. Levantamento da produção agrícola do Estado do Paraná: listagem da área e produção da camomila por região.** Curitiba, 1999.

PEREIRA, Cláudio Luiz Nóbrega. **A História da Ciência e a Experimentação no Ensino de Química Orgânica.** 2006. 123p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília – Brasília, SP, 2006.

PEREIRA, N.P; MIGUEL O.G; MIGUEL M.D. Composição química do óleo fixo obtido dos frutos secos da [Chamomilla recutita (L.) Rauschert] produzida no município de Mandirituba, PR. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, n.4, p.334-337, 2008.

POPPI, Ronei Jesus. Procedimentos analíticos para identificação de antocioninas presentes em extratos. **Química Nova**. Vol. 31, n.5, 2008, p.1218-1223.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Camomila.** Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/camomila/camomila-10.php>> . Acessado em : 12/09/2012.

PRISTA, L.V.N, MORGADO, R.M.R, ALVES, A.C. – **Técnica farmacêutica e farmácia Galenica**. 8 Ed. – editora Calouste Gulbenkian – 2011

REISMANN, Carlos Bruno. Comparações de métodos de análise Químicas. **Cerne Lavras**, vol.12, n.2, 2006, abr/jul.

ROCHA, Eduardo Carasek da. Extração e pré-concentração de compostos orgânicos voláteis por permeação em membrana para análise cromatográfica, **Química Nova**, vol. 23, n. 1, 2000, p. 250-270.

RODELLO, Ilderberto Aparecido. **Um ambiente virtual para auxiliar o ensino médio em escola do ensino fundamental**. Instituto de química, Universidade de São Paulo, SP, 2010.

RUBIO, M.S. Cultivo, industrialización y comercialización de la manzanilla. (Matricaria recutita L.) **Anales de SAIPA**, v.9, n.10, p.154-174, 1992.

SANTOS, Fernando de Maria dos. **Prática e aprendizado**. 2007. 230p. Tese de Doutorado – Comunicação e artes, Universidade Paulista, São Paulo, 2007.

SCHWARTZMAN, Simos, **O projeto de reforma no ensino superior**. Disponível em <<http://www.schwartzman.org.br/sitesimon/?p=11&lang=pt-br>>, acessado em 12/08/2012.

SEBASTIÃO F. Fonseca e GONÇALVES Caroline C.S.. Extração do pigmento do espinafre e Separação em coluna de açúcar comercial. **Química Nova na Escola**. n.20, novembro, 2004 p. 54-58.

SILVA, Heloisa Helena Garcia; SANTOS, Regina Maria Genis; FILHO, Edson Rodrigues. Atividade lavicidade taninos isolados de magonia pubescens sobre aedes egypti. **Revista da sociedade brasileira de medicina tropical**. set/out, 2004, p. 396-399.

SILVERSTEIN, R. M., BASSLER, G. C., MORRILL, T. C., **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos** 5^a ed., LTC, 1986, p 586.

SIMÕES, C.M. e col. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 6^a ed. Editora da UFSC, Editora da UFRGS, 2007.

SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO,E.T.G. e ANTUNES, P.A. Aplicação de extratos brutos de flores de quaresmeira e azaléia e da casca de feijão preto em volumetria ácido-base. Um experimento para cursos de análise quantitativa. **Química Nova na Escola**, 2001, n. 17, p. 408-411.

SOUZA, Patricia. **Extratos e Tinturas**. Universsidade Paulista. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABIIAAJ/extratos-tinturas-farmacotecnica>>. Acesso em : 25/09/2012.

STRATHERN, Paul; **O sonho de Mendeleev: a verdadeira história da química**, 1ed., Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2002.

UNB Agencia (universidade de Brasília) **Corantes Naturais**, 2009.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**: Volumes I, II e III. 9.ed. reformulada e ampliada, São Paulo: Ed. Saraiva, 2000.

VALFRÉ, H. Fitocosmética. *Cosmetics et Toiletries*, v. 2, n. 5, 1990, p. 9-14.

ZAHARENKO, N. Extratos vegetais: via natural para cosméticos. **Cosmetics et Toiletries**, v.2, set /out. 1990, p. 01-17.