

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

TATIANE RUBIAS DA SILVA

**AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS
DE CAMOMILA (*Matricaria recutita* L.) COMERCIALIZADAS NA
CIDADE DE TOLEDO-PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TOLEDO
2016

TATIANE RUBIAS DA SILVA

**AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS
DE CAMOMILA (*Matricaria recutita* L.) COMERCIALIZADAS NA
CIDADE DE TOLEDO-PR**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos – COPEQ – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Toledo, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Processos Químicos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. TATIANA SHIOJI TIUMAN

TOLEDO
2016

**TERMO DE APROVAÇÃO
DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

TATIANE RUBIAS DA SILVA

**AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS
DE CAMOMILA (*Matricaria recutita* L.) COMERCIALIZADAS NA
CIDADE DE TOLEDO-PR**

Trabalho apresentado como forma de avaliação para o Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Tecnologia em Processos Químicos da UTFPR, Câmpus Toledo, e aprovado pela banca examinadora abaixo.*

Prof^a. Dr^a. Tatiana Shioji Tiومان
UTFPR/TOLEDO

Prof^a. Dr^a. Solange Maria Cottica
UTFPR/ TOLEDO

Prof. Dr. Clayton Antunes Martin
UTFPR/ TOLEDO

Toledo, junho de 2016

¹ A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado forças e saúde para a realização deste trabalho e por ter me capacitado a chegar até aqui.

Aos meus pais Rubens Alexandre da Silva e Leonice Rubias da Silva, e meu irmão Diego Alexandre da Silva pelo incentivo, apoio e amor incondicional em cada momento desta caminhada.

À minha orientadora Tatiana Shioji Tiuman pela atenção, disponibilidade e orientação no desenvolvimento deste trabalho, pelos conhecimentos transferidos no decorrer do curso e principalmente por aguentar os momentos de desespero e pelas palavras de força e perseverança.

À todos os professores do curso. Em especial aos professores Ricardo Zara, Solange Cottica, Clayton Martin, Gilberto Gonçalves, Michelle Detoni e Silvana Montanher.

Aos técnicos do laboratório, Danielle Camargo e Rafael Davis pelo apoio durante a realização dos experimentos.

Aos meus amigos pelas histórias e tantos momentos de descontração que me proporcionaram durante este período de graduação. Em especial à, Ana Belusso, André Felipe, Anderson Ramos, Daniele Cerri, Daniele Castro, Débora Delonzek, Fernando Grandi, Maísa Ribeiro, Munice Eninger, Nori Almeida e Rafael Medeiros.

Um agradecimento mais que especial a minha amiga e irmã de coração Dellys Hernandes Barbim por todas as palavras de amizade e companheirismo.

Enfim, a todos que de forma direta ou indiretamente fizeram parte e contribuíram para a conclusão deste trabalho, o meu sincero muito obrigado.

RESUMO

SILVA, Tatiane Rubias Da. Avaliação físico química e microbiológica de amostras de camomila (*Matricaria recutita* L.) comercializadas na cidade de Toledo - PR. 2016. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2016.

A *Matricaria recutita* L., popularmente conhecida como camomila é uma droga vegetal que tem sido muito utilizada como alternativa terapêutica no tratamento sintomático de distúrbios digestivos, ansiedade entre outras, baseada na ampliação do uso de medicamentos fitoterápicos e como alternativa em tratamentos com uso de medicamentos convencionais. Devido à facilidade de acesso a esta planta o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de amostras de *Matricaria recutita* L. comercializadas na cidade de Toledo – PR em seus aspectos físico químicos e microbiológicos. No total doze amostras de marcas diferentes foram analisadas. No estudo da avaliação das características da planta, todas as amostras estavam dentro do padrão. Na quantificação do teor de cinzas houve pouca variação no percentual encontrado, porém todas as amostras estão dentro dos padrões da Farmacopeia. Foram encontrados materiais estranhos acima do permitido em quatro amostras comercializadas. O rendimento do óleo essencial extraído foi em média de 0,7 %. Através da análise de identificação dos compostos químicos, o α - bisabolol foi encontrado em todos os cromatogramas desenvolvidos, além dele outros constituintes também foram visualizados. Na avaliação da presença de bactérias mesófilas a quantidade de unidade formadora de colônia variou entre 30 UFC/g a 520 UFC/g. Em uma amostra o número de fungos filamentosos chegou a atingir 38.000 UFC/g. Para determinar a presença de contaminação por coliformes termotolerante a técnica do NMP foi utilizada com meio de cultura específico para o desenvolvimento de bactérias deste grupo. Através do teste confirmatório para determinação de coliformes duas amostras apresentaram resultado positivo quanto à contaminação de bactérias de origem fecal. Os resultados encontrados principalmente na análise microbiológica levam-nos a pensar que a baixa qualidade microbiológica das drogas vegetais pode ser a porta de entrada para o desenvolvimento de doenças de origem alimentar, além disso, constatou-se que também existem falhas de fiscalização quanto à produção e comercialização destes produtos; apenas as amostras D, H e L foram aprovadas de acordo com os requisitos da legislação vigente.

Palavras-chave: *Matricaria recutita* L. Segurança Alimentar. Fitoterápicos. Plantas Medicinais.

ABSTRACT

SILVA, Tatiane Rubias Da. Assessment physical chemical and microbiological of chamomile samples (*Matricaria recutita* L.) marketed in the city of Toledo - PR. 2016. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2016.

The *Matricaria recutita* L., popularly known as chamomile is a plant drug that has been widely used as an alternative therapy based on the increased use of herbal medicines and how alternative treatments with the use of conventional medicines. Because of the ease of access to this plant the purpose of this study is to evaluate the quality of *Matricaria recutita* L. samples commercialized in the city of Toledo - PR in its chemical and microbiological physical aspects. In total twelve samples of different brands were analyzed. In a study evaluating the characteristics of the plant, all samples are within the standard. In quantifying the ash content was little variation in the percentage found, however all samples are within the Pharmacopeia standards. foreign materials were found above the allowed four marketed samples. The yield of essential oil extracted averaged 0.7%. Through the identification analysis of chemical compounds, alpha-bisabolol was found in all the developed chromatograms, beyond other components were also visualized. In assessing the presence of mesophilic bacteria the number of colony forming unit ranged from 30 CFU / g to 520 CFU / g. In one sample, the number of filamentous fungi reached 38,000 CFU / g. To determine the presence of contamination by thermotolerant coliforms MPN technique was used for particular crops media for bacterial growth in this group. Through confirmatory test for determination of coliforms two samples were positive for contamination of bacteria from faecal origin where the sample F, the value was found to 68000 CFU / g while in sample K was the result of 5400 CFU / g. The results found mostly in microbiological analysis lead us to think that low microbiological quality of herbal drugs can be the gateway to the development of food-borne diseases also observed as soon as there are also supervisory failures as the production and marketing of these products, moreover, it found that there are also supervisory failures in the production and marketing of these products; only the samples D, H and L were adopted in accordance with the requirements of current legislation.

Keywords: *Matricaria recutita* L, Food Safety. Herbal medicines. Medicinal plants.

LISTA DE SIGLAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

NMP - Número Mais Provável

Rf – Fator de Retenção

SR – Solução Reagente

UFC – Unidade Formadora de Colônia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Característica da planta camomila	17
Figura 2 – Estrutura molecular do camazuleno	19
Figura 3 – Estrutura molecular do α - bisabolol	19
Figura 4 – Estrutura molecular da apigenina	19
Figura 5 – Ilustração da <i>Matricaria recutita</i>	29
Figura 6 – Perfil cromatográfico das amostras de camomila	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Quantidade de amostras para análise de material estranho.....	26
TABELA 2 – Percentual do teor de cinzas totais e do material estranho encontrados nas amostras de camomila comercializadas na cidade de Toledo - PR.....	30
TABELA 3 – Rendimento (%) de óleo essencial de Camomila das amostras obtidas no comércio do município de Toledo - PR.....	32
TABELA 4 – Contagem de bactérias mesófilas, fungos filamentosos e avaliação da presença de coliformes termotolerantes em amostras de camomila.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos específicos	12
1.2 JUSTIFICATIVA	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Considerações gerais	14
2.2 Características gerais da camomila	16
2.3 Características químicas da camomila	18
2.4 Indicações terapêuticas da camomila e o uso de plantas medicinais	20
2.5 Controle de qualidade de plantas medicinais	21
3 MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1 Obtenção da amostra	24
3.2 Identificação dos compostos químicos da planta	25
3.3 Determinação de cinzas totais	26
3.4 Determinação de material estranho	26
3.5 Determinação do teor de óleo essencial	27
3.6 Determinação de fungos do número de unidade formadora de colônia para identificação de fungos	27
3.7 Avaliação do crescimento de bactérias aeróbias mesófilas	28
3.8 Determinação de coliformes termotolerantes	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Descrição macroscópica e microscópica da planta	30
4.2 Ensaio de pureza	31
4.3 Determinação dos óleos essenciais	31
4.4 Identificação	33
4.5 Avaliação microbiológica	34
5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O ser humano sempre procurou diversos métodos para restaurar sua saúde física e psicológica. Desde o início da existência humana o uso de plantas foi uma forma de aliviar ou melhorar estados fisiológicos desajustados. Para o homem, os vegetais são importantes fontes de alimentos, abrigo, energia e saúde. Em seu processo evolutivo, descobriu por tentativas, observação e reflexão, que alguns desequilíbrios ou processos patológicos poderiam ser solucionados com a utilização de determinadas plantas (RIBEIRO; DINIZ, 2008).

Dentre as espécies vegetais mais utilizadas está a camomila (*Chamomilla recutita*), uma das plantas de uso mais antigo pela medicina tradicional européia, sendo atualmente incluída em Farmacopéias de diversos países (LUCCA, 2010). A mesma é uma das plantas medicinais mais estudadas e conhecidas em todo mundo. A parte da planta usada com finalidade terapêutica são os capítulos florais, os quais possuem, como principais constituintes, o óleo essencial, os flavonóides, cumarinas, colinas, aminoácidos, ácidos graxos, sais minerais, terpenos, mucilagens e ácidos orgânicos (BRAGA, 2011).

Mesmo a fitoterapia sendo eficaz, cabe aos profissionais de saúde orientar as pessoas quanto ao uso indiscriminado de algumas plantas medicinais. Sendo um assunto de Saúde Pública, caberia aos profissionais de saúde e aos programas nacionais de saúde (Programa Saúde da Família - PSF e Programa Agentes Comunitários de Saúde - PACS) esclarecer dúvidas da população, orientando a utilização correta de plantas medicinais nas Unidades de Saúde e nas visitas domiciliares (ARNOUS; SANTOS; BEINNER, 2005).

Como exemplo de avaliação de qualidade quanto aos contaminantes, um estudo investigou amostras de camomila (*Matricaria recutita*) obtidas em farmácias, ervanários e mercados. Somente cerca de metade das amostras apresentaram os constituintes dos óleos essenciais, necessários à atividade anti-inflamatória da planta. Os resultados com a camomila indicam a precariedade com que as plantas medicinais e os fitoterápicos vêm sendo comercializados e confirmam a necessidade urgente de vigilância destes produtos no Brasil (ARNOUS; SANTOS; BEINNER, 2005).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar as análises físico químicas vigentes na Farmacopeia Brasileira, bem como avaliar a existência de contaminação fúngica e bacteriana em amostras de camomila (*Matricaria recutita* L.), comercializadas no município de Toledo-PR.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar as características macroscópicas e microscópicas da planta;
- Realizar a identificação dos compostos da camomila, expressos através do valor de Rf de cada componente, utilizando a técnica de cromatografia em camada delgada;
- Determinar a porcentagem de cinzas totais estabelecendo assim a quantidade de substância residual não-volátil no processo de incineração;
- Determinar a presença de material estranho nas amostras, já que drogas vegetais devem estar, o quanto possível isentas de materiais contaminantes;
- Extrair o óleo essencial da planta a fim de determinar o teor de óleo essencial mediante destilação por arraste de vapor;
- Determinar o número expresso de unidade formadora de colônia (UFC/g) na identificação de fungos através do método de semeadura em meio batata dextrose ágar (BDA) através do método de plaqueamento em superfície;
- Avaliar o possível crescimento de bactérias aeróbias mesófilas utilizando meio ágar padrão para contagem (PCA) a fim de detectar se existe a possível contaminação que possa causar intoxicações mediante o uso da droga;
- Realizar a identificação de coliformes termotolerantes utilizando método de diluição seriada determinando o número mais provável (NMP) das amostras contaminadas.

1.2 JUSTIFICATIVA

O uso de plantas medicinais é quase tão antigo quanto à civilização humana. Estes vegetais têm servido como fonte constante de substâncias biologicamente ativas e possibilitando o tratamento de uma gama de doenças (CASTRO, 2012).

O emprego das plantas medicinais tem evoluído desde as formas mais simples de tratamento local, até as formas tecnologicamente sofisticadas de fabricação industrial. O uso do princípio ativo pode ser utilizado através do uso direto da planta na forma de preparações caseiras, como infusões, chás, tinturas e pós, ou na forma onde os compostos puros estão isolados (LORENZI, 2002).

A camomila é uma planta que pode ser indicada em doenças como a dispepsia, perturbações estomacais em geral, diarreia, náuseas, inflamações das vias urinárias e distúrbios menstruais. Embora seja uma planta muito utilizada para fins medicinais, ainda existe poucas informações sobre a segurança do seu uso, dosagem e contra-indicações (VIEIRA, 2009).

Segundo a definição da Portaria nº 519/98 do Ministério da Saúde não é permitida qualquer informação na embalagem que atribua indicação medicamentosa e/ou terapêutica, de forma direta ou indireta de qualquer produto natural comercializado no país (BRASIL, 1998).

Contudo, sabe-se que o acesso a este tipo de produto é bastante fácil, pois pode ser encontrado em diversos estabelecimentos. Com intuito de verificar as características da planta em questão é interessante estimular estudos da qualidade destas amostras disponíveis a população, contribuindo assim na garantia de que estes produtos realmente possam ser benéficos para o ser humano.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Considerações Gerais

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 85% da população em países em desenvolvimento dependem das plantas medicinais ou de suas preparações para os cuidados básicos com a saúde. Em diversos lugares a utilização de plantas medicinais muitas vezes é a única forma que a população encontra para combater as enfermidades (MACEDO; OSHIWA; GUARIDO 2007; SHARMA et al., 2010). Aproximadamente 25 mil espécies de plantas hoje no mundo são usadas nas preparações da medicina tradicional (GUERRA et al., 2000).

O uso de plantas, drogas vegetais e preparados delas obtidos para o tratamento de enfermidades é definido como fitoterapia. Até meados do século XIX a fitoterapia foi essencial como terapia no Brasil e em todo o mundo. Aos poucos foram inseridos produtos biológicos de origem animal, preparados de moléculas puras de elementos ativos e isolados de plantas medicinais dotadas de ação farmacológica mais específica (CARVALHO, 2004).

Para Carvalho (2004) pode-se considerar como planta medicinal o vegetal que administrado de alguma forma ou via ao homem e/ou animal, possa contribuir com algum tipo de ação farmacológica, ou seja, tenham em sua composição alguma substância que pode ser utilizadas para fins terapêuticos.

Para a Secretaria de Vigilância Sanitária fitoterápico é todo medicamento elaborado exclusivamente com o uso de matérias-primas vegetais que possuam finalidade de preservação, que sejam utilizadas para fins que possam trazer algum benefício ao usuário e até mesmo ser curativo. Desta forma é indispensável que se conheça a eficácia e os possíveis riscos que seu uso possa trazer, avaliando a qualidade desde as etapas iniciais, do cultivo até o produto final que será comercializado. Além disso as matérias primas vegetais que por ventura venham ser adicionadas à forma farmacêutica para conferir apenas características organolépticas também devem ser permitidas e estarem de acordo com a legislação vigente (VEIGA JR, 2008).

Os fitoterápicos possuem ação mais suave que os medicamentos convencionais e isto só é possível devido a presença de substâncias originadas nas plantas atuando, chamados de fitocomplexos. Esses fitocomplexos atuam juntamente com o princípio ativo do medicamento, tendo em vista que ele é não utilizado de maneira isolada (BARA, 2006).

Nas últimas décadas, houve um forte aumento de interesse em torno do estudo, uso e cultivo de plantas medicinais no Brasil e no mundo. Diversos fatores ocasionaram tal interesse, entre eles os efeitos colaterais provocados pelo uso prolongado de medicamentos de síntese, o preço muito alto e às vezes inacessível para as classes sociais de baixa renda e pela consciência ecológica que tem sido cada vez mais valorizada, como resultado tem-se a valorização de produtos, métodos e tratamentos mais naturais e menos agressivos tanto para o homem quanto para o meio ambiente (RIBEIRO; DINIZ, 2008).

O número de espécies vegetais encontradas no país contribui para a utilização de plantas para fins medicinais no Brasil. Nos últimos anos a fitoterapia vem cada vez sendo mais aceita no país, isto de certo modo é bom, pois favorece o crescimento da produção industrial no país. Por isso, além da necessidade de orientar os usuários deste tipo de medicina alternativa, aumenta também a necessidade de melhorar o controle de qualidade dessas preparações (BORBA; MACEDO, 2006).

Por envolver a um só tempo questões de saúde, automedicação, qualidade de vida e valor econômico, o uso de plantas medicinais como opção terapêutica é um campo polêmico, repleto de tendências, modismos, pragmatismos, preconceitos, oportunismos e charlatanice (RIBEIRO; DINIZ, 2008). Conforme diz Amaral et al. (2001) o aumento desse consumo torna-se preocupante tendo em vista que a fiscalização destes produtos é precária, promovendo assim, vários riscos ao consumidor.

Mesmo com o crescimento do setor farmacêutico os parâmetros de qualidade, eficácia e segurança não estão sendo acompanhados de acordo com a demanda. Em 1995 foi elaborada uma legislação específica, e após ser discutida e revisada através de diversas consultas públicas, resultando na RDC 17/2000, que posteriormente foi substituída pela RDC 48/04 da Agência Nacional de Vigilância

Sanitária, ou seja, a mais de uma década não é atualizado as normas referente a produção de medicamentos fitoterápicos (FALKOWSKI, 2009).

Os chás ingeridos na forma de infusão contribuem para a extração dos compostos fenólicos que são considerados benéficos à saúde. Esta forma de preparo consiste pela imersão de uma substância em água a temperatura próxima ao ponto de ebulição (MORAIS, et.al., 2009).

Na comercialização de plantas medicinais, alguns cuidados são importantes. É preciso estar atento quanto a identificação da planta, as possibilidades de adulteração, como por exemplo, misturar mais de uma espécie vegetal, a interação entre as plantas medicinais e medicamentos convencionais, os efeitos de superdosagens que também podem ocorrer com o uso de medicamentos considerados naturais e até mesmo reações alérgicas ou tóxicas, por isso é muito importante o controle e análise destes produtos (VEIGA JR, 2008).

2.2 Características gerais da Camomila

A Camomila (*Matricaria recutita*), também conhecida como camomila-vulgar, camomila-alemã e maçanilha, está entre as espécies vegetais mais utilizadas na forma de chá. Pertence à família Asteraceae e trata-se de uma herbácea anual, apresenta capítulos florais constituídos de receptáculo com flores tubulosas amarelas rodeadas de flores liguladas brancas, com odor aromático agradável e sabor levemente amargo. Extratos de inflorescências e óleos voláteis são usados em produtos como sabões, detergentes, perfumes, loções, produtos capilares, alimentos e até em bebidas alcoólicas (MCKAY; BLUMBERG, 2006 apud FALKOWSKI, 2009).

Sua maior área de cultivo concentra-se na Europa e em regiões da Ásia. O crescimento da planta acontece de forma espontânea anualmente. O teor de óleo recebe maior influência de temperatura e umidade sendo o clima ideal temperatura média abaixo de 20°C e bastante úmido, pois não tolera calor e seca prolongadas, resistindo bem a geadas no período vegetativo (CARVALHO, 2004).

A camomila geralmente é propagada geralmente via sementes e no Brasil, foi introduzida pelos imigrantes europeus há mais de 100 anos. Atualmente, é a planta medicinal com a maior área de cultivo e com o maior envolvimento de pequenos produtores rurais (RAMOS et al., 2004 apud TAKAKI, 2009)

Possui até um metro de altura, tem caule ereto e ramificado, possui folhas alternadas, pinatissectas. Inflorescência, capítulos compactados, agrupados em corimbos. Flores centrais hermafroditas tubuladas, amarelas e as marginais femininas liguladas, branca. Fruto aquênio, cilíndrico (ROSSATO et al., 2012), conforme Figura 1.



Figura 1 – Característica da planta Camomila.

A camomila usada na forma de chá de suas flores contém grande número de compostos fenólicos, entre eles os flavonoides que podem contribuir para diversos efeitos terapêuticos. A atividade anti-inflamatória está relacionada ao óleo essencial presente na planta constituído de alfa-bisabolol e matricina. A ação espasmolítica se dá pela elevada concentração de flavonoides (FALKOWSKI, 2009).

A camomila é uma das plantas medicinais com maior área de cultivo, no Brasil, sendo o estado do Paraná o maior produtor. Possui uma área cultivada de 700 hectares e produz de cerca de 260 toneladas por ano, o que atende a 74% do consumo nacional, que é de aproximadamente 350 toneladas (COSTA, 2001; CORREA JÚNIOR et al., 2003).

2.3 Características químicas da Camomila

A camomila pertencente à família Asteraceae faz parte de uma espécie aromática onde as propriedades apresentam um grande interesse farmacológico, no ramo alimentício e também cosmético, pois através do óleo essencial presente em seus capítulos florais é possível encontrar constituintes que podem agir contra diversas doenças, alguns dos princípios ativos que são de grande destaque pode se citar o azuleno, camazuleno e α -bisabolol (SILVA et.al., 2008).

São encontrados nos capítulos florais da camomila (*Matricaria recutita*) constituintes químicos como: substâncias amargas (ácido antêmico), óleos essenciais (camazuleno e alfa-bisabolol), flavonóides (apigenina), matricina, colina, aminoácidos, ácidos graxos, sais minerais, terpenos, cumarinas como a herniarina e umbeliferona, mucilagens e ácidos orgânicos (PRADO, 2012).

Os constituintes químicos da camomila, em especial o óleo essencial, estão localizados principalmente nos canais secretores e glândulas multicelulares individuais situados na flor e no receptáculo. Cerca de 120 constituintes químicos foram identificados na camomila como metabólitos secundários. Os óleos essenciais são componentes vegetais voláteis, geralmente insolúveis em água, com odor intenso a desagradável. Na composição do seu óleo essencial é possível encontrar os compostos α - bisabolol e azuleno. Além disso o óleo essencial bem como os compostos chamados de flavonoides são os responsáveis por quase todos os efeitos farmacológicos que a planta pode oferecer (COSTA; DONI FILHO, 2002).

Nas flores da camomila encontra-se o óleo essencial (04 – 1,5%), o qual apresenta intensa coloração azul devido à presença de camazuleno (1-15%) (Figura 2). Outros importantes constituintes incluem o α – bisabolol (Figura 3) e sesquiterpeno relacionado a este (acima de 50 % do óleo). Apigenina (Figura 4) e glicosídeos flavonóidicos constituem acima de 8% (peso seco) da droga (CARVALHO, 2004).

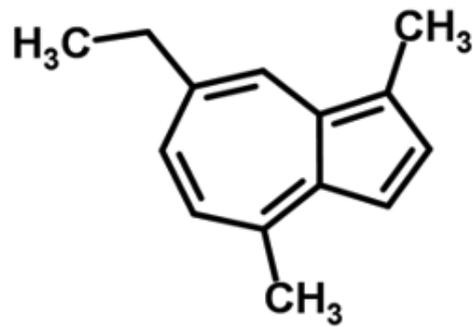


Figura 2: Estrutura molecular do Camazuleno.

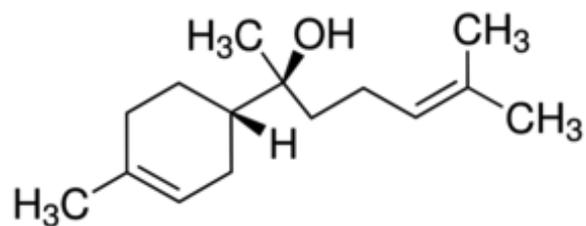


Figura 3: Estrutura molecular do α – bisabolol.

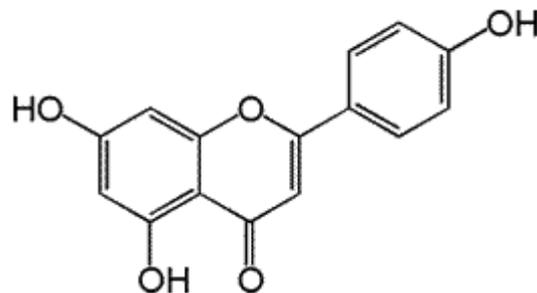


Figura 4: Estrutura molecular da Apigenina.

A nutrição é um dos fatores que podem interferir na composição química da planta, pois a deficiência ou o excesso de nutrientes pode interferir na produção de biomassa e na quantidade de princípio ativo. Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) tem maior utilização e estreita relação com o teor da biomassa, expressa pela eficiência do seu uso na produção, por sua função como componente essencial do protoplasma e das enzimas vitais da planta. O fósforo (P), como componente essencial de todo organismo vivo, auxilia na definição da quantidade da biomassa produzida. Pode contribuir no teor de alcalóides e demais princípios ativos; seu

déficit causa a redução da biomassa e, conseqüentemente, dos metabólitos secundários (MARTINS et al., 2000).

Segundo Carvalho (2004) diferentes tipos de extratos de camomila e alfa – bisabolol demonstraram atividade antisséptica *in vitro*. O extrato de camomila inibiu as enzimas ciclo-oxigenase e lipo-oxigenase, e também a produção de prostaglandinas e leucotrienos, elementos importantes na indução na inflamação.

Numerosos estudos *in vivo* demonstraram o efeito anti-inflamatório e antiespasmódico da camomila. O principal constituinte desse efeito pode ser os compostos terpênicos matricina, camuzeleno, (-) α bisabolóxidos A e B e (-) – α bisabolol. O camuzeleno é considerado um artefato formado durante o processo de extração pelo aumento da temperatura das flores na infusão ou na extração do óleo essencial a oscompostos matricina e (-) – α bisabolol foram isolados da planta (CARVALHO, 2004).

Os fitoquímicos podem variar, tanto em qualidade, como em quantidade, em plantas cultivadas *in vivo* e *in vitro*, como relatado por Lucchesini et al. (2009).

Suas atividades farmacológicas têm sido atribuídas principalmente a duas classes de componentes: terpenos e flavonoides. A fração fenólica dos extratos inclui até 8% de flavonoides, 0,1 % de cumarinas, e fenilpropanóides, dependendo do desenvolvimento da flor (FONSECA; TAVARES, 2007; apud MACRINI, 2011).

2.4 Indicações Terapêuticas da Camomila e o Uso de Plantas Medicinais em Geral

A Camomila possui como propriedades medicinais ações antiinflamatória tópica, antinevrálgica, antiespasmódica, analgésica, aperiente, anti-séptica, antiasmática, anti-reumática, antigripal, anti-hemorroidária, antidispéptica, antialérgica, anti-histérica, calmante, carminativa, cicatrizante, desinfetante, emenagoga, emética, emoliente, estomáquica, eupéptica, maturativa, protetora solar, vermífuga, sedativa suave, sudorífica, tônica, entre outros. (PLANTAMED, SD).

Seu uso é indicado no tratamento sintomático de distúrbios digestivos, ansiedade moderada, insônia por desordens nervosas, inflamação e irritação e mucosa, irritações e infecções da orofaringe e da boca, hemorróidas, para alívio de

irritações do trato respiratório, casos de resfriados comuns e adjuvantes no tratamento de condições inflamatórias leves do trato gastrointestinal (CARVALHO, 2004). E também no tratamento de afecções de pele (pústulas e fístulas), afecções nervosas, afta, assaduras, cefalalgias, cistites, cólicas em geral, diarreia infantil, doenças do útero e do ovário, embarços gástricos, enjôos, estomatite, enxaquecas, feridas, gengivite, gota, indigestões, inflamações oftálmicas, inapetência, lumbago, mialgias, náuseas, oftalmias, queimaduras de sol, úlceras (PLANTAMED, SD).

O uso da camomila, apesar de ser um medicamento natural, também oferece efeitos colaterais. A presença de lactonas nas preparações de camomila, em que são usadas as flores, podem causar reações alérgicas em pessoas sensíveis e dermatite por uso de preparações desta planta. Nota-se que muitos casos de alergia são especificamente atribuídos à camomila alemã (CARVALHO, 2004).

Uma substância química denominada apigenina presente na camomila, acalma o sistema nervoso central e torna mais fácil adormecer. O bisabolol, assim como outras substâncias atuam nos músculos provocando relaxamento principalmente nos músculos lisos que revestem o útero e o aparelho digestivo, aliviando desconfortos após as refeições e reduzindo as cólicas menstruais. Quando aplicada externamente, na forma de creme de camomila ou compressa feita com chá de camomila forte, ajuda a cicatrizar mais rapidamente cortes, queimaduras e erupções cutâneas (READER'S DIGEST, 2013).

Outra forma de utilização das plantas medicinais é através dos alimentos funcionais, com o consumo de vegetais ricos em ferro, em casos de anemia, ou alimentos ricos em vitamina C, quando há uma necessidade de fortalecimento do sistema imunológico por exemplo (VEIGA JR, 2008).

O intenso apelo comercial advindo do forte movimento cultural dos naturalistas aqueceu, em todo o mundo, o consumo de plantas medicinais. Entretanto, não há respeito aos limites de uso dos fitoterápicos, não se fornecem informações sobre efeitos colaterais, e o consumo de plantas, do modo como vem sendo feito, representa cada vez um risco para a saúde humana. Estudos multidisciplinares, associando fitoquímicos e farmacólogos, tornam-se cada vez mais importantes para a definição dos potenciais terapêuticos e tóxicos de extratos vegetais (VEIGA JR; PINTO, 2005).

2.5 Controle de qualidade das plantas medicinais

No Brasil, as plantas medicinais são consumidas com pouca ou nenhuma comprovação de suas propriedades farmacológicas, propagadas por usuários ou comerciantes. As pesquisas realizadas para avaliação do uso seguro de plantas medicinais e fitoterápicos, assim como o controle da comercialização pelos órgãos oficiais em feiras livres, mercados públicos ou lojas de produtos naturais ainda são simples comparadas a importância que um bom controle de qualidade deveria ter (VEIGA JR; PINTO, 2005).

Na década de 70 a OMS criou o Programa de Medicina Tradicional, objetivando a formulação de políticas na área das práticas integrativas. A partir disso esse órgão passou a expressar de forma mais constante o seu compromisso em incentivar os Estados-Membros a formularem e implementarem políticas públicas para uso racional e integrado da medicina tradicional nos sistemas nacionais de atenção à saúde, bem como para o desenvolvimento de estudos científicos para melhor conhecimento de sua segurança, eficácia e qualidade (BRASIL, 2006).

Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 16 de março de 2004 visam a normatização do registro de medicamentos fitoterápicos. A resolução RDC nº 48/04 determina que todos os testes referentes ao controle de qualidade de fitoterápicos deverão ser realizados em rede credenciada no sistema REBLAS (Rede Brasileira de Laboratórios em Saúde) ou por empresas que possuam certificado BPFC (Boas Práticas de Fabricação e Controle). Entre as exigências estão “a necessidade de controle de qualidade de produto acabado, com métodos analíticos que incluam perfis cromatográficos e resultados de prospecção fitoquímica, além de comprovação de segurança de uso, incluindo estudos de toxicidade pré-clínica”. (VEIGA JR; PINTO, 2005).

A RDC 48/2004, estabelece normas para registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil, e permite o registro como fitoterápico apenas do derivado de droga vegetal, que é o produto de extração da matéria prima vegetal: extrato, tintura, óleo, cera, exsudato, suco, etc. De acordo com a abrangência, “não é objeto de registro ou cadastro a planta medicinal ou suas partes, após processos de coleta, estabilização e secagem, podendo ser íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada” (BRASIL, 2004).

Ou seja, drogas vegetais não são consideradas como medicamentos e sim chás (alimento). Porém, estes chás, mesmo quando utilizados como medicamentos, geralmente são comercializados como alimento, dados a facilidade maior de regulamentação junto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (GOMES, 2007).

Segundo Lucca (2010) as plantas medicinais, dentre elas a camomila, têm sido muito utilizadas na forma de droga vegetal pela população em geral, como importantes alternativas alimentícias e terapêuticas. Porém o que torna este quadro preocupante é que a fiscalização sanitária destes produtos é precária, tendo em vista os vários riscos que pode oferecer ao consumidor caso o produto não seja fornecido com a qualidade certificada.

Produtos que não trazem indicação terapêutica e não possuem exigência de teores mínimos de constituintes químicos de cada espécie vegetal, oferecem grande risco, principalmente no caso de venda de planta como medicamento. É importante e desejável que tais produtos apresentem padrões mínimos de qualidade (BRANDÃO, 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi desenvolvido nos Laboratórios de Físico-Química e Microbiologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Toledo e tem como principal referência os métodos descritos na Farmacopeia Brasileira 4ª edição (BRASIL, 1996).

3.1 Obtenção da amostra

As amostras de camomila foram adquiridas em estabelecimentos comerciais da cidade, tais como: mercearias, supermercados, lojas de produtos naturais e ervanários, nos meses de novembro e dezembro de 2015. No total, doze amostras foram coletadas e identificadas com as letras do alfabeto de A até L.

3.2 Identificação dos compostos químicos da planta

A análise de identificação foi realizada conforme o método V.2.17.1. da Farmacopeia Brasileira 4ª edição (1996).

Em balança analítica, aproximadamente 1,5000 g de amostra foi pesada e posteriormente adicionado 40 mL de diclorometano seguindo de agitação mecânica por 40 minutos. A amostra foi filtrada e em seguida o filtrado foi levado à secura em banho-maria. O resíduo foi dissolvido em quantidade de tolueno suficiente para obter 5 mL de solução. Aplicou-se, em forma de banda, 50 uL de solução amostra para que pudesse ser desenvolvido o cromatograma em um percurso de 10 cm, utilizando placa de sílica gel HF - 254 da marca MERCK com 0,25 mm de espessura em fase móvel da mistura de Tolueno: Acetato de Etila (93:7). A mistura de solventes foi evaporada ao ar por 5 minutos e posteriormente nebulizou sobre a placa solução de Anisaldeído SR, preparada pela adição de 0,5 mL de anisaldeído a uma mistura de 10 ml de ácido acético glacial, 85 mL de metanol e 5 mL de ácido sulfúrico concentrado sob resfriamento. Em seguida, colocou se a placa em estufa a

80° C por 3 minutos. Após o procedimento, foi determinado os respectivos valores de Rf dos constituintes químicos da planta conforme a equação 1.

$$R_f = \frac{\text{Distância percorrida pela substância (cm)}}{\text{Distância percorrida pela fase móvel (cm)}} \quad (1)$$

3.3 Determinação de Cinzas Totais

Para determinar o percentual de cinzas totais, foi utilizado o método V.4.2.4 da Farmacopeia Brasileira 4ª edição (1996). Primeiramente o cadinho foi seco em um forno mufla (FORNITEC) a temperatura de 450°C e após colocado em um dessecador para serem resfriados. Em seguida, foram pesados em balança analítica anotando a massa do mesmo.

Após este procedimento cerca de 3,000g da droga foi colocada no cadinho previamente seco e logo após a amostra foi incinerada em mufla aumentando paulatinamente a temperatura, não ultrapassando o valor de 450°C. Após o período de 4 horas os cadinhos foram transferidos a um dessecador e resfriados por aproximadamente 2 horas e novamente pesados até peso constante.

O experimento foi realizado em duplicata e o resultado obtido foi expresso em porcentagem de cinzas em relação à droga seca ao ar, onde, o percentual de cinzas é expresso como o peso do cadinho vazio menos o peso do cadinho contendo a amostra em relação ao peso contendo a amostra incinerada menos o valor correspondente ao peso do cadinho vazio.

3.4 Determinação de material estranho

A análise de determinação de materiais estranhos foi realizada de acordo com o método V.4.2.2 da Farmacopeia Brasileira 4ª edição (1996).

A quantidade de amostra a ser submetida ao ensaio teve como base o que descreve a Tabela 1:

Tabela 1: Quantidade de amostras para análise de material estranho

Amostra	Quantidade
Raízes, rizomas, cascas e ervas	500g
Folhas, inflorescências, sementes e frutos	250g
Materiais particulados ou fracionados	50g

Fonte: Método V.4.2.2 – Farmacopeia Brasileira 4^a edição (1996).

Após determinada a quantidade de tomada de ensaio especificada (250g), foi colhido por quarteamento a amostra e posteriormente espalhada em camada fina sobre superfície plana. O material estranho foi separado manualmente e observado inicialmente a olho nu e, em seguida, com auxílio de lente de aumento (5 a 10 vezes). O material separado foi pesado e a porcentagem de material estranho encontrado foi calculado com base no peso da tomada de ensaio.

3.5 Determinação do teor de óleo essencial

A extração do óleo essencial presente nas inflorescências foi mediante destilação por arraste de vapor, método V.4.2.6 da Farmacopeia Brasileira 4^a edição (1996). Para realização do experimento foram pesadas 100 gramas de amostra da planta e adicionadas a um balão de fundo redondo contendo aproximadamente 500 mL de água como líquido de destilação e 0,5 mL de Xileno. Em seguida o balão foi acoplado no extrator do tipo Clevenger e o conteúdo destilado em velocidade de 3 a 4 mL por minuto, durante 4 horas. Terminada a operação, a amostra foi resfriada por 10 minutos e realizada a leitura do volume do óleo essencial recolhido no tubo graduado que estava acoplado ao condensador. O cálculo de rendimento de óleo essencial obtido da extração foi feito conforme equação 3.

$$\text{Rendimento \%} = \frac{\text{VO}}{\text{MA}} \times 100 \quad (3)$$

Onde, VO: volume de óleo obtido na extração (mL) e MA: massa de amostra utilizada para extração (g).

3.6 Determinação do número de unidade formadora de colônia para identificação de fungos

Para avaliar a qualidade microbiológica quanto à presença de fungos filamentosos foi utilizada a técnica de semeadura em superfície (*spread plate*) em meio BDA. Inicialmente foram pesadas 10 g da amostra, e posteriormente macerada com pistilo previamente esterilizado e transferida para um erlenmeyer contendo 90 mL de solução salina 0,89% estéril (diluição 10^{-1}). Em seguida transferido uma alíquota de 10 mL da solução prepara anteriormente em outro erlenmeyer contendo 90 mL de solução salina 0,89% estéril, originando assim a diluição 10^{-2} . Em seguida, foram realizadas sucessivas diluições decimais, a 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , sendo as mesmas produzidas consecutivamente em tubos contendo 9 mL de solução salina 0,89% estéril e 1 mL da diluição anterior a que será obtida.

Efetuada as diluições, foi realizado um semeio através da técnica de *Spread plate*, transferindo 0,1 mL de cada diluição para placas de Petri contendo meio de cultura ágar batata dextrose e com o auxílio de uma Alça de Drigalski. O inóculo foi espalhado por toda a superfície do meio, até que o líquido estivesse sido absorvido. Após este procedimento, as placas de petri foram incubadas em estufa a uma temperatura de 25°C no período de 3 a 5 dias. O número de UFC/g foi calculado através da contagem das colônias que cresceram levando em consideração o respectivo fator de diluição de acordo com a equação 4.

$$\text{UFC/g} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de colônias por placa} \times \text{Inverso da Diluição}}{\text{Volume de amostra semeada (mL)}} \quad (4)$$

3.7 Avaliação do crescimento de bactérias aeróbias mesófilas

Para a determinação de bactérias mesófilas o meio de cultura utilizado foi o PCA utilizando a técnica de semeadura em profundidade. A partir da amostra da droga, foi pesada uma alíquota de 25 g e homogeneizada com 225 mL de água

peptonada estéril, obtendo assim uma solução de concentração 10^{-1} . Em seguida, realizou-se sucessivas diluições retirando 1 mL da solução preparada e transferida para um tubo de ensaio contendo 9 mL de água peptonada (10^{-2}). O procedimento foi repetido até a obtenção de uma diluição de ordem 10^{-3} .

Feitas as diluições, foram adicionados uma alíquota de 1 mL da diluição da amostra em placa de petri vazia e previamente esterilizada. Ver-teu - se em seguida cerca de 15 a 20 mL de ágar fundido e resfriado a 45°C , agitando-se a placa em movimentos circulares. As placas foram incubadas de 35 a 37°C em um período de 48 horas.

3.8 Determinação de coliformes termotolerantes

Para avaliar a presença de coliformes termotolerantes foi utilizado o caldo EC, identificando 3 séries de 3 tubos de ensaio contendo o caldo e tubos de Durhan invertidos e transferindo alíquotas de 1,0 mL das diluições (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) para cada uma das séries do tubos. Os tubos contendo as amostras foram incubados em temperatura de 45°C por 48 horas.

Para os tubos do caldo EC que apresentaram a formação de gás, foi realizada a etapa de confirmação de *E. coli* semeando com o auxílio de alça de semeadura, alíquotas da amostra contaminada em placas de petri contendo meio agar eosina azul de metileno.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA E MICROSCÓPICA DA PLANTA

Na análise macroscópica para caracterização das amostras foi possível identificar os capítulos florais da *Matricaria recutita* em B, E, F, G, I, J e K além das amostras D e L que estavam em sachê e maceradas. Porém, nas amostras A, C e H não foi possível visualizar macroscopicamente as inflorescências. Destaca - se que encontra - se nos capítulos compostos como: camazuleno, matricina, alfa-bisabolol, flavonóides, colina, cumarina, ácido málico, proteína, açúcares, lipídios e elementos minerais (POVH, 2000), principais propriedades que fazem da camomila uma das plantas mais utilizadas na medicina popular.

As amostras apresentadas em sachê não possibilitam a identificação da espécie, porém microscopicamente é possível observar fragmentos das estruturas descritas na análise macroscópica. Por outro lado, o restante das amostras estava de acordo com o descrito na Farmacopeia Brasileira 4^a edição (1996), flores de coloração amarela, tubuladas, flores liguladas brancas do raio, receptáculo floral vago. O odor característico foi encontrado em todas as amostras analisadas. Portanto essas amostras possivelmente são *Matricaria recutita*, conforme ilustração na Figura 1.

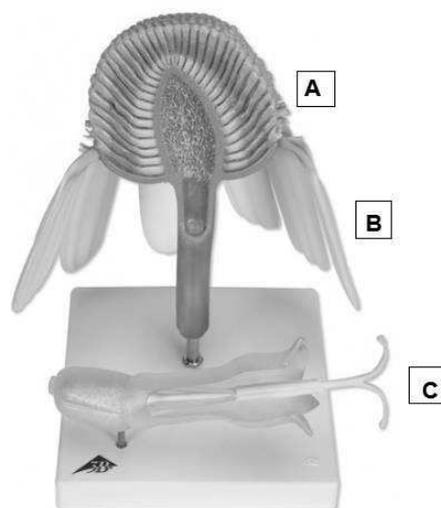


Figura 1 – Ilustração da *Matricaria recutita* (A) flores de coloração amarela tubuladas, (B) flores liguladas brancas e (C) receptáculo floral vago ampliado 50 vezes. Adaptado de: Banca da Ciência, 2006.

4.2 ENSAIOS DE PUREZA

De acordo com a Farmacopeia Brasileira as amostras de *Matricaria recutita* devem apresentar apenas 14% de cinzas totais e 5% de material estranho, sendo que os materiais estranhos devem ser apenas pendúculos de capítulos ou outros materiais denominados corpos estranhos. Todas as amostras analisadas apresentaram teor de cinzas dentro do permitido, ou seja, estão de acordo com a Farmacopeia.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de teor de umidade e material estranho encontrados nas amostras analisadas.

Tabela 2: Percentual do teor de cinzas totais e do material estranho encontrado nas amostras de camomila comercializadas na cidade de Toledo, PR.

Amostra	Cinzas Totais * %	Material Estranho * %
A	7,54 ± 0,01	2,00 ± 0,35
B	7,98 ± 0,08	3,00 ± 1,41
C	8,12 ± 0,01	2,00 ± 0,35
D	7,26 ± 0,49	1,00 ± 0,70
E	8,77 ± 0,23	6,00 ± 1,06
F	9,36 ± 0,15	8,01 ± 0,92
G	7,59 ± 0,09	5,01 ± 1,56
H	7,44 ± 0,13	3,00 ± 0,71
I	8,05 ± 0,35	6,00 ± 0,14
J	7,53 ± 0,24	5,00 ± 0,35
K	9,79 ± 0,08	9,00 ± 1,27
L	7,12 ± 0,31	2,00 ± 0,35

* Média das duplicatas ± desvio padrão.

Cortez et al. 2007, encontraram resultados abaixo do percentual de 14% de cinzas totais em 100% das amostras analisadas, adquiridas no comércio da cidade de Maringá – PR e ressaltaram que a determinação das cinzas totais é utilizada para quantificar as substâncias residuais que não são voláteis, incluindo nessa especificação as cinzas fisiológicas, derivadas do tecido vegetal da droga e também de materiais como areia, terra e outros contaminantes que possam estar sobre a superfície da planta. Além disso, constataram que o valor estipulado para cinzas totais pela Farmacopeia está muito alto, permitindo assim uma variação muito grande de adulteração do material, não só com materiais inorgânicos, mas também

pode se adulterar com partes vegetais de outras plantas que não são *Matricaria recutita*.

Além disso, a Portaria n° 519/98 da ANVISA que estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade de chás e plantas, diz que os chás de camomila devem ser constituídos exclusivamente das partes vegetais previstas, ou seja, os capítulos florais. No entanto nas amostras E, F, I e K foram encontrados valores de materiais estranhos superior a 5%, ou seja, maior quantidade de materiais que não são constituintes da planta, demonstrando assim que essas amostras estão em desacordo com a Farmacopeia e com a Portaria da ANVISA.

Observou se ainda que a maior parte de material estranho encontrado, aparentemente era constituída por fragmentos da própria planta, sendo eles, raízes, folhas, caule e materiais particulados. A embalagem pode estar diretamente relacionada com o alto índice de material estranho encontrado, pois a maneira como ela é armazenada pode contribuir para a fragmentação excessiva dos capítulos florais. Falkowski et al. 2009, afirmaram que a quantidade de material estranho encontrado nas amostras podem ser associados ao transporte, limpeza e separação realizadas de maneira incorreta, sendo este um problema corriqueiro dos produtos feito à base de plantas medicinais vendidas em todo o país.

4.3 Determinação dos óleos essenciais

O óleo essencial da camomila é constituído por cerca de 120 compostos químicos, sendo esses 28 terpenoides, 36 flavonóides e 52 outras substâncias orgânicas (AMARAL, 2008). Para ser considerada uma droga vegetal, a Farmacopeia Brasileira admite que a camomila deva apresentar teor mínimo de óleo essencial de 0,4%.

Na Tabela 3 estão os valores encontrados na extração do óleo através da destilação por arraste de vapor, onde foram encontrados em média 0,7 mL de óleo essencial por 100 g da massa seca. De acordo com a literatura recomenda se utilizar 50 gramas de amostra para realizar a destilação, porém, ao analisar outros trabalhos, para poder obter quantidade suficiente que pudesse ser quantificado o volume extraído, neste experimento utilizou se o dobro de massa da amostra.

Tabela 3 – Rendimento (%) de Óleo Essencial de Camomila das amostras obtidas no comércio do município de Toledo –PR.

Amostra	Rendimento (%) (v/p)
A	0,8
B	0,7
C	0,7
D	0,8
E	0,7
F	0,6
G	0,8
H	0,7
I	0,7
J	0,7
K	0,8
L	0,7

O tempo de extração do óleo pode variar de acordo com a metodologia utilizada. Oliveira (2012) acompanhou a extração do óleo pelo período de onze horas, e comprovou que a quantidade de massa obtida de óleo é maior quando extraído no tempo de quatro horas.

Lucca et al. (2010) encontraram teores insatisfatórios de óleo essencial nas quinze amostras analisadas, amostras estas que apresentaram apenas traços de óleo, ou seja, uma fração muito pequena daquela estipulada pela Farmacopeia. Além disso, afirmaram que boa parte da população em geral apenas faz uso do chá de camomila devido ao aroma e sabor agradável que a bebida oferece, porém essas características só estão presentes devido aos compostos químicos encontrados no óleo essencial da planta.

As substâncias que constituem o óleo essencial da camomila são de certo modo frágeis e que devido a diversos fatores podem ser degradados, por isso é comum encontrar em diversos trabalhos as variações de rendimento e da composição química, seja ela proveniente de seu ambiente natural ou até mesmo aquelas amostras que são submetidas a condições experimentais diferentes. A temperatura utilizada no processo de secagem da planta pode estar diretamente relacionada com a perda de óleo essencial, porém é possível utilizar – se de técnicas que ligadas ao processo de secagem, possam recuperar o composto volatilizado (BORSATO, 2007).

4.4 IDENTIFICAÇÃO

A identificação foi feita com base nos valores de Rf encontrados através da técnica de cromatografia em camada delgada e comparados com aqueles descritos na literatura. Pode se observar que as amostras apresentaram perfis semelhantes entre si.

Observou-se banda de coloração marrom na parte inferior do cromatograma Rf 0 - 0,19; violeta Rf= 0,22 - 0,24; marrom clara Rf= 0,28 - 0,30. Possivelmente essa banda com Rf= 0,28 - 0,30 é referente ao óxido de bisabolol. Observa-se ainda banda violeta em Rf = 0,40 - 0,42 sugerindo a presença do composto α - bisabolol, banda de coloração marrom em Rf= 0,61 - 0,63 supostamente sendo o composto cis/trans-eno-inodidiciclo-éter e banda com Rf = 0,99 representando o composto α - farneseno. De acordo com a Farmacopeia os valores de Rf referentes aos compostos químicos são aproximadamente Rf = 0,25 para o óxido de bisabolol, na porção central do cromatograma a banda violeta intensa referente ao α - bisabolol e acima desta, banda marrom com Rf próximo de 0,60 correspondente ao cis/trans-eno-inodidicicloéter.

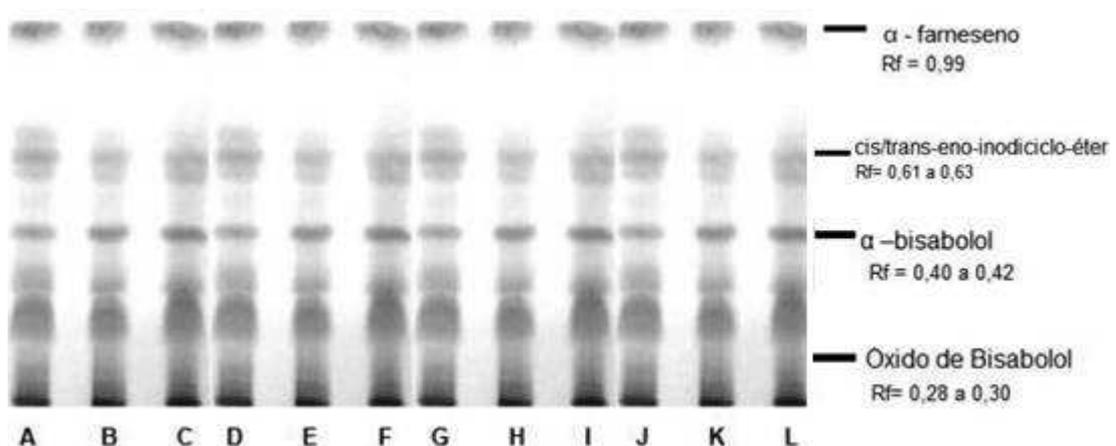


Figura 6 – Cromatograma em camada delgada das amostras de camomila, percurso desenvolvido em placa de sílica gel com fase móvel de Tolueno: Acetato de Etila (93:7). Revelador: Anisaldeído SR, 80°C por 3 minutos.

Borsato et al. 2008, admitem que a composição química dos óleos essenciais são complexas e diante da grande variedade de técnicas que podem ser utilizadas a cromatografia tem sido uma grande aliada na avaliação da qualidade de plantas. No referente trabalho, os autores avaliaram o perfil cromatográfico de

amostras de óleo essencial obtido de duas maneiras, o óleo essencial extraído através dos capítulos florais e o óleo essencial extraído a partir da água recuperada em um processo paralelo ao da secagem da planta e em ambas as amostras encontrou valores de Rf aproximados com a técnica utilizada neste trabalho, como Rf = 0,26 para o óxido de bisabolol e Rf = 0,40 para o α -bisabolol.

O composto α -farneseno não está citado na 4^a edição da monografia utilizada como referência, porém autores como Borsato et al. (2008) encontraram a presença do composto no perfil cromatográfico que desenvolveram, assim como no perfil cromatográfico desenvolvido neste trabalho.

4.5 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

As drogas vegetais podem conter um grande número de fungos e bactérias, geralmente, provenientes do solo, pertencentes à microflora natural de certas plantas ou mesmo introduzidas durante a sua manipulação. Dependendo das condições do manejo, secagem e armazenamento, microrganismos viáveis podem desenvolver-se, intensificando a contaminação (WHO, 1992 apud TAMADA et al. 2011).

O consumo de produtos naturais vem aumentando significativamente, além disso, está facilmente acessível à população. Por isso preocupar-se com a qualidade principalmente devido ao potencial de contaminação microbiana, é fundamental avaliar as condições que esses produtos são comercializados.

A resolução RDC N° 48 de março de 2004 estabelece que a pesquisa de contaminantes microbiológicos em fitoterápicos deve estar de acordo com o que as farmacopeias especificam. A Farmacopeia Brasileira (1988) diz que os produtos de uso oral devem ter apenas 10^3 bactérias aeróbias/g ou mL e 10^2 fungos/g ou mL.

Na Tabela 4 estão dispostos os valores encontrados na análise de bactérias mesófilas, fungos filamentosos e número mais provável de coliformes termotolerantes realizadas no presente trabalho.

Tabela 4: Contagem de bactérias mesófilas, fungos filamentosos e número mais provável de coliformes termotolerantes em amostras de Camomila.

Amostra	Bactérias Mesófilas	Fungos Filamentosos	Coliformes termotolerantes
A	240 UFC/g	1000 UFC/g	N/C
B	N/C	500 UFC/g	N/C
C	180 UFC/g	1600 UFC/g	N/C
D	N/C	N/C	N/C
E	410 UFC/g	N/C	N/C
F	50 UFC/g	300 UFC/g	7,2 NMP/g
G	130 UFC/g	38000 UFC/g	N/C
H	N/C	N/C	N/C
I	N/C	100 UFC/g	N/C
J	520 UFC/g	400 UFC/g	N/C
K	30 UFC/g	N/C	6,2 NMP/g
L	N/C	N/C	N/C

N/C = Não houve crescimento

Observa-se que todas as amostras estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela Farmacopeia, porém, em relação à contagem de fungos, as amostras A, B, C, F, G, e J apresentaram valores superiores a 10^2 fungos/g.

Uma das causas para o desenvolvimento desses microrganismos pode estar relacionado com a secagem das plantas. Sabe-se que os microrganismos, enzimas e o mecanismo metabólico em geral necessitam de certa quantidade de água para poderem exercer suas atividades. Um produto vegetal como a camomila, se no processamento ou mesmo no acondicionamento não forem estabelecidas condições específicas como a quantidade de água reduzida ou a umidade atmosférica controlada do ambiente em que esta armazenada, este fator pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de microrganismos (EMBRAPA, 2010).

Barbosa et al. (2005) testaram amostras de *Chamomilla recutita* comercializadas em Diadema – SP, para avaliar a presença de fungos, utilizando o mesmo meio de cultura selecionado neste trabalho. De acordo com o resultado que obtiveram os níveis encontrados variaram de 1×10^2 UFC/g a 2×10^3 UFC/g.

Em seu trabalho, Bugno et al. (2005) avaliaram a presença de bactérias e fungos em 65 amostras de diferentes espécies vegetais entre elas a *Matricaria recutita* e observaram que 58,5% das drogas vegetais analisadas apresentaram populações de bactérias superiores a 10^3 UFC/g e 63,1%, populações de fungo superiores a 10^2 UFC/g. Isto mostra que a presença destes microrganismos não é

específico de apenas uma espécie de droga, mostrando que o problema com a qualidade com que esses produtos são comercializados é preocupante.

O preparo do chá da camomila pode ser realizado através de algumas maneiras, tais como: a decocção e a infusão. Ambas as técnicas utilizam água nas preparações, chegando a temperaturas onde o seu ponto de ebulição é alcançado. Maximino et al. (2011) avaliaram a descontaminação fúngica de camomila por diferentes métodos denominados caseiros em duas temperaturas distintas e observaram que tais processos demonstraram eficiência e/ou reduziram a contaminação fúngica das amostras, onde apenas 10% das amostras não apresentou, resultado positivo frente as técnicas consideradas para descontaminação.

Além disso, Carvalho et al. (2009) avaliaram os principais gêneros fúngicos presentes em amostras de camomila, erva-mate e erva doce onde concluíram que em 35,9% das amostras analisadas encontraram o gênero *Aspergillus* sp; *Penicillium* sp em 9,4% e *Fusarium* sp em 0,21% das amostras. A camomila foi a espécie que mais apresentou o crescimento de unidades formadoras de colônia e também a planta que obteve a maior média de gêneros de fungos encontrados no referido trabalho. Estes fungos são produtores de metabólicos secundários, podendo causar diversas patologias prejudiciais ao homem, além disso são descritos como potencialmente micotoxigênicos (Furlaneto et al 2003 apud Carvalho et al. 2009).

Valmorbida et al. (2014) analisaram amostras de camomila comercializadas no município de Concórdia SC, e também encontraram variações na contagem de microrganismos aeróbios totais. Os níveis variaram entre $1,0 \times 10^4$ a $1,0 \times 10^8$ UFC/g e relataram que de acordo com a OMS o valor máximo permitido para materiais vegetais destinados ao uso na forma de chás e infusões é de no máximo $5,0 \times 10^7$ UFC/g. Na análise foi encontrada a presença da *P. aeruginosa* em 40% das amostras. Ressaltaram, porém, que tal microrganismo é encontrado em locais tais como: solo, água e vegetais. A infecção com este microrganismo só ocorrerá se por ventura o indivíduo apresentar alterações em suas defesas imunológicas (TRABULSI et al.,2004 apud Valmorbida et al. 2014).

Uma das razões para os altos níveis de contaminação é o fato de que muitos agricultores e produtores desconhecem os cuidados que se deve ter nas diversas etapas que envolvem o processamento da matéria prima. Além disso, muitos desses

produtores não contam com a orientação e acompanhamento de profissionais capacitados.

Dentre os microrganismos de importância médico-sanitária que podem estar presentes em plantas medicinais estão a: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, os fungos patogênicos e as bactérias mesófilas (ROCHA, 2010).

Pode se observar na Tabela 4 que as amostras F e K apresentaram coliformes termotolerantes. As duas amostras que obtiveram resultado positivo no teste com o caldo EC foram semeadas em meio agar azul de metileno com a intenção de isolar as possíveis colônias da bactéria *E. coli*. Após a semeadura foram encontradas colônias que possuem centro negro, característica esta relacionada com a *E. coli*.

De certa maneira encontrar a presença desta bactéria em alimentos é preocupante, já que a *E. coli* pertence a um grupo de bactérias que habitam normalmente no intestino humano ou de animais, além disso, a fonte inicial de contaminação muitas vezes pode ser até mesmo a semente, ou a utilização de adubos de origem animal. Se a compostagem desses adubos utilizados para enriquecimento do solo forem feitos de forma inadequada podem tornar as sementes ali depositadas mais suscetíveis à contaminação microbiológica (EMBRAPA, 2010).

Das cinco marcas comerciais de camomila analisadas por Valmorbidia et al. (2014) todas foram detectadas a presença de *E. coli*. O autor afirma que segundo a OMS o máximo permitido para uso interno é de 10 UFC/g, quanto que para chás e infusões de no máximo 10^2 UFC/g, porém existem contradições entre autores.

Pereira et al. (2012) avaliaram os padrões de qualidade de trinta amostras de plantas medicinais de dez espécies diferentes, onde três amostras eram da espécie *Matricaria chamomilla*. A avaliação específica de *E. coli* demonstrou que entre as dez espécies diferentes analisadas, quatro, entre elas a camomila, apresentou resultado positivo no teste com caldo lauril triptose e em seguida cresceram produzindo CO_2 em tubos com caldo EC. O teste de confirmação também foi realizado utilizando meio EMB. De acordo com o autor estudos envolvendo a avaliação do controle de qualidade das plantas medicinais é escassa na região Nordeste do país, estado onde as amostras foram adquiridas.

Zaroni et al. (2004) realizaram uma pesquisa interessante no estado do Paraná. Produtores rurais de sete regiões do estado enviaram um total de setenta e duas amostras de plantas medicinais. Nas vinte e sete espécies adquiridas a

camomila estava presente. Foi detectada, a presença de enterobactérias em 95,83%, onde em 22,22% a presença de enterobactérias estava diretamente relacionada com a *E. coli*. Além disso, avaliando os protocolos com informações da forma de cultivo que os autores recolheram, cinco amostras apresentaram crescimento de coliforme fecal, possivelmente proveniente do preparo inadequado do adubo orgânico.

Contudo, vale lembrar que os cuidados nas etapas seguintes do processamento são necessários com a intenção de diminuir a carga microbiana. A higienização adequada das mãos, a superfície onde será colocado o material e a secagem da planta, que deverá ser o mais rápido possível, uma vez que certamente a matéria prima será manipulada novamente.

Os resultados encontrados principalmente na análise microbiológica mostram que a baixa qualidade microbiológica das drogas vegetais muitas vezes deve se a descuidos na comercialização e até mesmo deve se considerar que a contaminação pode ser proveniente das diversas etapas da produção. Por isso, o treinamento com os produtores, ensinando lhes a base das boas práticas de fabricação e as fiscalizações dos órgãos competentes devem trabalhar em conjunto, visando à diminuição de possíveis riscos que tais produtos podem gerar a saúde pública caso apresentem determinada contaminação.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, apontou-se que existem falhas na avaliação de qualidade de amostras de drogas vegetais comercializadas. Além disso, pode-se observar que o acesso a estes tipos de plantas com fins terapêuticos é muito fácil.

Através deste estudo fica claro que a vigilância de produtos de origem vegetal necessita ser melhorada, ou até mesmo atualizada, visto que muitas das diretrizes que estabelecem normas e manuais são muito antigas.

Dentre as amostras analisadas, as amostras D, H e L foram aprovadas de acordo com os requisitos exigidos pela Farmacopeia. Porém, as demais apresentaram alguma irregularidade mostrando assim que grande parte das plantas comercializadas apresentam falhas em seu processamento e análises de qualidade mal controlada.

Aspectos como a segurança terapêutica e a eficácia farmacológica estão extremamente ligadas com a qualidade com que esses produtos são distribuídos. Se na etapa inicial de processamento desse tipo de produto já não exista critérios para assegurar os padrões de qualidade, todas as etapas posteriores ficarão comprometidas.

Contudo, é interessante o incentivo da prática da avaliação das características deste tipo de produto, pois a garantia da qualidade é o que assegura o consumidor que o produto consumido realmente lhe trará o bem estar que ele deseja.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. **As Pesquisas Etno Dirigidas na Descoberta de Novos Fármacos de Interesse Médico e Farmacêutico: Fragilidades e Pespectivas**. Revista Brasileira de Farmacognosia v.16, p.678-89, 2006.

ARNOUS, A.; SANTOS, A.; BEINNER, R. **Plantas Medicinais de Uso Caseiro-Conhecimento Popular e Interesse por Cultivo Comunitário**. Revista Espaço para a saúde. Londrina, 2005. Disponível em: <<http://www.malavolta.com.br/pdf/1102.pdf>>. Acesso em 17 abril 2016.

BANCA DA CIÊNCIA. **Interfaces e Núcleos Temáticos de Estudos e Recursos da Fantasia nas Artes, Ciência, Educação e Sociedade**. Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=3bsc&cod=_camomilaverdadeiramatric> . Acesso em: abril de 2016.

BARA, M. T. F. et al. **Determinação do Teor de Princípios Ativos em Matérias-Primas Vegetais**. Revista Brasileira de Farmacognosia, João Pessoa, v. 16, n. 2, p. 211-215, abr./jun. 2006.

BORBA, A.M.; MACEDO, M. **Plantas Medicinais Usadas Para a Saúde Bucal Pela Comunidade do Bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, Mt, Brasil**. Acta Botanica. Brasilica. v.20, n.4, p.771-782, 2006.

BRAGA, F. **Enxaguatório Bucal de *Chamomilla Recutita* (Camomila): Preparo e Aplicação na Mucosite Bucal**. 2011. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-08082011-162436/pt-br.php>>. Acesso em 03 maio 2016.

BRANDÃO, M.G.L. **Qualidade de Amostras Comerciais de Chás de Plantas Medicinais**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v.5, n.1, p.56-9, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC 10/2010**. Disponível em: <www.anvisa.org.br>. Acesso em abril 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 971, de 3 de Maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Brasília (DF), 2006^a.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC 48 de 16 de março de 2004. Dispões sobre o registro de medicamentos fitoterápicos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2004.

BARBOSA, L.M.Z.; MAXIMINO, F.L.; LIMA, S.R.; CAMILO, S.B. **Avaliação fúngica de Camomila (*Chamomilla recutita* L.) comercializadas nas ruas de Diadema, Brasil.** Faculdade Integral Cantareira, FIC, SP. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=1245&numeroEdicao=16>> Acesso: maio de 2016.

BORSATO, Aurélio V.; Filho, Luís D., Côcco Lilian C.; Paglia, Edmilson C. **Rendimento e composição química do óleo essencial da camomila (*Chamomilla recutita* L.) submetida à secagem à 70°C.** Universidade Federal do Paraná, 2007.

BORSATO, A.V.; DONI-FILHO, L.; MIGUEL, O.G.; PAGLIA, E.C. **Propriedades físico-químicas do óleo essencial de camomila (*Chamomilla recutita* L.) submetida a secagem em camada fixa.** Universidade Federal do Paraná. Ver. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.10 n.3, p.24-30, 2008.

CARVALHO, JOSÉ CARLOS TAVARES. **Fitoterápicos Anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas.** Ribeirão Preto, SP: Tecmedd, 2004.

CARVALHO, Suzana; STUART, Rodrigo M.; PIMENTEL, Ida C.; DALZOTO, Juarez G.; ZAWADNEAK, Maria Ap. C. **Contaminação fúngica em chás de camomila, erva-doce e erva mate.** Rev. Inst. Rodolfo Lutz, 68 (1): 91-5, 2009.

CORRÊA JÚNIOR, C.; EMPINOTTI, A.L.; SCHEFFER, M.C.; Graça, L.R. **Estudo da Cadeia Produtiva de Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas.** Curitiba: EMATER-PR. 2003. 26p.

CORTEZ, Lucia E. R; Oliveira, Maislian; Gonçalves, Ana Paula C.; Silva, Priscila A. **Controle de Qualidade da Camomila Comercializada em Maringá – Paraná.**

EPCC, 2007. Disponível em http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/priscila_aparecida_da_silva.pdf Acesso: abril de 2016.

COSTA, M.A.D. **Processo de Produção Agrícola da Cultura da Camomila no Município de Mandirituba, PR.** Curitiba, 2001. 69 f. (Tese mestrado) – UFPR, Curitiba.

COSTA, M. A. D; DONI FILHO, L. **Aspectos do Processo de Produção Agrícola na Cultura da Camomila [Chamomilla Recutita (L.) Rauschert] no Município de Mandirituba, Paraná.** [S.l.]: 2002. Disponível em: <<http://www.visaoacademica.ufpr.br/v3n1/camomila.htm>>. Acesso em: abril 2016.

EMBRAPA. **Manual de Qualidade em Plantas Medicinais.** Embrapa Tabuleiros Costureiros; Aracajú - SE, 2010.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** 4^a EDIÇÃO, 1988.

FALKOWSKI, G. J. S.; JACOMASSI, E.; TAKEMURA, O. S. **Qualidade e Autenticidade de Amostras de Chá de Camomila (*Matricaria recutita* L. - *Asteraceae*).** Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.), São Paulo, v. 68, n. 1, abr. 2009.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1996, 182 p.

GOMES, E.C.; ELPO, E.R.S.; NEGRELLE, R.R.B. **Armazenagem de Chás no Setor Supermercadista.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.27, n.4, p.675-80, 2007.

GUERRA, M. J. M. et al. **Actividad Antimicrobiana de um Extracto Fluido al 80% de *Shinus terebinthifolius raddi* (COPAL).** Revista Cubana de Plantas Medicinales. v.5, n.1, p.23-5, 2000.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais do Brasil Nativas e Exóticas.** São Paulo: Instituto Plantarum, 2012. p.147-8.

LUCCA,P.S.R. et al. **Avaliação Farmacognóstica e Microbiológica da Droga Vegetal Camomila (*Chamomilla Recutita* L.) Comercializada como Alimento em Cascavel – Paraná.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 2010.

LUCCHESINI, M.; BERTOLI, A.; MESUALI-Sodi, A.; PISTELLI, L. **Establishment Of In Vitro Tissue Cultures From Echinacea Angustifolia D.C. Adult Plants For The Production Of Phytochemical Compounds.** Scientia Horticulturae, v.122, p.484–490, 2009.

MAXIMINO, F.L.; BARBOSA, L.M.Z.; ANDRADE, M.S.;FURLAN,M.R. **Avaliação da descontaminação fúngica de camomila (*Matricaria recutita* L.) por meio de diferentes métodos caseiros em duas temperaturas.** Rev. Bras. PI.MED., Botucatu, v.13, n.4, p.396-400, 2011.

MACEDO, A. F.; OSHIIMA,M.; GUARIDO, C.F. **Ocorrência do Uso de Plantas Mediciniais por Moradores de um Bairro do Município de Marília-SP.** Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, p. 123-128, 2007.

MACRINI, T. **Análise Farmacognóstica de Amostras de Drogas Vegetais Psicoativas Comercializadas em Diadema.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas Mediciniais.** Viçosa: UFV - Imprensa Universitária, 2000. 220 p.

MCKAY, D.L.; BLUMBERG, J.B. **A Review Of He Bioactivity And Potential Health Benefits Of Chamomile Tea (*Matricaria Recutita* L.).** Phytotherapy Research, v.20, p. 519-530, 2006.

MORAIS, S. M. de; et. al. **Artigo Ação Antioxidante de Chás e Condimentos de Grande Consumo no Brasil.** Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza-CE. 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Selene_Morais3/publication/262776097_Antioxidant_action_of_tea_and_seasonings_more_consumed_in_Brazil/links/0c96053bdcef936e50000000.pdf>. Acesso em: maio 2016.

OLIVEIRA , Betina P. **Teor e Composição química do óleo essencial em amostras comerciais de camomila (*Matricaria chamomilla* L.).** Dissertação

apresentada para obtenção do título de Magister Scientiae. Viçosa – MG, 2012. Disponível em: <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/agroquimica/2012/243391f.pdf>
Acesso em: abril de 2016.

PLANTAMED. Índice Geral de plantas e ervas medicinais, fitoterapia e fitoterápicos. Disponível em: http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Chamomilla_recutita.htm. Acesso em abril de 2016.

PRADO, E. Ações Farmacológicas de Fitoterápicos: Sistemas Digestório e Respiratório. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: http://www.grannutrille.com.br/arquivos/material/material_182.pdf. Acesso em: abril 2016.

POVH, N. P. Obtenção do óleo essencial da camomila (*Matricaria recutita* [L] Rauschert) por diferentes métodos: destilação por arraste a vapor, extração com solventes orgânicos, e extração com CO₂ supercrítico. Tese Doutorado em Engenharia de Alimentos – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

READER'S DIGEST, Seleções do. Os 20 melhores remédios caseiros. ReadersDigest Brasil, 2013. Disponível em: http://books.google.com.br/books?id=tEucN27ysGYC&dq=camomila&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s. Acesso em: abril 2016.

RIBEIRO, G.; DINIZ, R. Plantas Aromáticas e Medicinais: Cultivo e Utilização. Londrina: IAPAR, 2008.

ROCHA, Francisco, A. G.; MEDEIROS, Fábio G. M.; SILVA, Jonas L. A. Diagnóstico da qualidade sanitária de planta medicinais comercializadas no município de Currais - RN. Revista Holos, Ano 26, Vol 2., 2010.

ROSSATO, A. et al. Fitoterapia Racional: Aspectos Taxonômicos, Agroecológicos, Etnobotânicos e Terapêuticos . Florianópolis: DIOESC, 2012.

SHARMA, A. K.; KUMAR, RAJESH; MISHRA, ANURAG; GUPTA, RAJIV. Problems Associated With Clinical Trials of Ayurvedic Medicines. Revista Brasileira de Farmacognosia, Brasília, p. 276-281, 2010.

SILVA, H. G. de O.; et. al. **Efeitos e Danos à Composição Química da Camomila (*Chamomilla Recutita* L) Esterilizada com Radiação Gama.** 2008. Disponível em: <<http://sec.sbq.org.br/cdrom/33ra/resumos/T1399-1.pdf>>. Acesso em: Maio 2016.

TAMADA, Anahí C.; MIGUEL, Poliani A.; JORDÃO, Christiane O. **Avaliação microbiológica de fitoterápicos com *Gingko biloba* procedentes de farmácias do município de Votuporanga – SP.** Revista Brasileira de Farmácia 92 (3): 166-170, 2011.

TAKAKI., Massanori. **Conteúdos de Compostos Fenólicos e Flavonoides em Plantas de Camomila *Matricaria recutita* L.** 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Massanori_Takaki/publication/277766845_Conteudos_de_compostos_fenolicos_e_flavonoides_em_plantas_de_camomila_Matricaria_recutita_L_-_Asteraceae_cultivadas_in_vivo_e_in_vitro/links/55bf4eea08ae9289a099fe59.pdf>. Acesso em: abril 2016.

TAUFNER, C. et al. **Uso de Plantas Medicinais como Alternativa Fitoterápica nas Unidades de Saúde Pública de Santa Teresa e Marilândia.** Natureza Online, 2006. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/Medicinais_STer_Mari.pdf>. Acesso em maio 2016.

VALMORBIDA, Francieli D. L.; FAVASSA, Celi T.; BAMPI, Gabriel B. **Qualidade microbiológica de amostras secas de *Chamomilla recutita* (camomila) comercializadas no município de Concórdia – SC.** Periódicos Universidade do Contestado, 2014.

VEIGA JR., V.F.; PINTO A. C.; MACIEL, MAM. **Plantas medicinais: Cura Segura?** Revista Química Nova V.28, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v28n3/24145>>. Acesso em: Abril, 2016

VEIGA JUNIOR, V.F. **Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população.** Revista brasileira de farmacognosia, v.18, n°2, p. 308-313, 2008.

ZARONI, M.; PONTAROLO, R.; ABRAHÃO, W.S.M.; FÁVERO, M.L.D; CORREA JÚNIOR, C.; STREMEL, D.P. **Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná.** Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 14, n.1, p29-39, 2004.