Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada
Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences

Rev Ciênc Farm Básica Apl., 2015;36(2):251-258
ISSN 1808-4532

Análise de amostras de flores de Calêndula (*Calendula officinalis* L., *Asteraceae*) comercializadas na grande Curitiba

Lais Mondadori Otramario Santos[1]; Luciana Aparecida de Oliveira[1]; Eliane Patrícia Sichinel Tibulo[1]; Cristina Peitz de Lima[1*]

[1] Faculdades Integradas do Brasil, (Unibrasil), Curso de Farmácia, Curitiba, PR, Brasil.

RESUMO

A espécie *Calendula officinalis* L. é uma planta herbácea pertencente à família *Asteraceae*, suas flores apresentam propriedades antimicrobianas, emolientes, anti-inflamatórias e tonificantes da pele. Os flavonoides são utilizados como marcadores para avaliar a qualidade da droga vegetal. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a identidade e qualidade de seis amostras de flores de *C. officinalis* L. comercializadas na Grande Curitiba (PR). Foram realizados os ensaios de identificação macroscópica e de pureza, determinação de flavonoides, perfil do extrato etanólico em cromatografia em camada delgada, avaliação das atividades antioxidante e atividade antibacteriana sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Todas as seis amostras analisadas foram identificadas como *C. officinalis* L. e foram aprovadas no perfil cromatográfico, porém não atenderam aos requisitos farmacopeicos de pureza e teor de flavonoides, fatores que contribuíram para a diminuição da atividade antioxidante e antibacteriana. A má qualidade de plantas medicinais, decorrente de processos produtivos inadequados, pode ocasionar ausência ou diminuição do efeito terapêutico esperado, além de possíveis efeitos tóxicos.

Palavras chaves: *Calendula officinalis* L. Flavonoides. Controle da Qualidade. Cromatografia em camada delgada. Atividade Antioxidante. Atividade Antibacteriana.

INTRODUÇÃO

A espécie *Calendula officinalis* L. é uma planta herbácea pertencente à família *Asteraceae*, com flores amarelas ou douradas. Popularmente é conhecida como mal- me-quer, bem-me-quer, calêndula, calêndula das boticas, maravilha-dos-jardins, verrucária (Khalid & Silva, 2011; Silva, 2005). Esta espécie é originaria da região do Mediterrâneo e é amplamente cultivada em várias partes do mundo para fins ornamentais, cosméticos e medicinais. Nas flores da calêndula foi descrita a presença de óleo volátil, grande quantidade de resinas, mucilagens, diferentes tipos de polissacarídeos e carotenoides, além de saponosídeos e flavonoides. Estas são substâncias com importante papel na atividade farmacológica (Bortolo et al., 2009; Paim et al., 2010). Em termos de utilidade terapêutica, diferentes classes de fitoquímicos desempenham relevantes papeis. No entanto, para fins de controle de qualidade, os flavonoides são considerados quimitaxonômicos, porque possuem uma grande diversidade estrutural e são quimicamente estáveis. Os principais flavonoides das flores de *C. officinalis* L. são a quercetina e rutina, sendo esta última utilizada como marcador para aferir a qualidade da matéria-prima (Butnariu & Corandini, 2012; Nunes et al., 2009; Paim et al., 2010). Os flavonoides presentes nas flores de *C. officinalis* L apresentam propriedades cicatrizantes, antissépticas, emolientes, sudorífica, colagoga, anti-inflamatória, antiviral, anti-emética, vasodilatadora e tonificante da pele (Araujo et al., 2009; Paim et al., 2010; Valdes & Garcia ,1999). Flavonoides também são reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, demonstrando grande eficiência no combate de vários tipos de moléculas oxidantes que estão envolvidos em danos no DNA e promoção de tumores (Machado et al., 2008)

Na odontologia, extratos de *C. officinalis* L. são utilizados no controle de crescimento de bactérias em biofilme dental e contra bactérias periodontopatogênicas (Oliveira et al., 2007). Foi observada atividade antibacteriana *in vitro* principalmente em bactérias gram-positivas como *Staphylococcus aureus* (Parente et al., 2009; Volpato, 2005).

Autor correspondente: Cristina Peitz de Lima, Rua São Gonçalo Amarante número 34, Jardim Fátima, Colombo Paraná, Brasil. E-mail: cristinapeitz@hotmail.com

Tanto fatores externos como temperatura, vento, solo, latitude e altitudes, quantos fatores técnicos como forma de plantio, adubação, época da colheita e estágio de crescimento podem influenciar na composição química da *C. officinalis* L. interferindo no teor de princípio ativo e na produção de biomassa (Araujo et al., 2009, Volpato, 2005).

A composição química da planta é a responsável pela ação farmacológica e por este motivo a droga *C. officinalis* L. deve passar por critérios de identidade e qualidade. Caso as etapas do processo produtivo não sejam realizadas de forma correta, podem gerar alterações na composição química da droga vegetal, interferindo na qualidade final do produto. Por este motivo o cultivo, a colheita, a secagem, moagem, extração e formulação devem ser realizados obedecendo a critérios estabelecidos (Brasil, 2004, Brasil, 2010).

Com intenção de proteger e assegurar aos cidadãos produtos de qualidade, as leis regulamentam que os consumidores tenham acesso aos produtos tradicionais fitoterápicos e drogas vegetais desde que apresentem segurança, eficácia e qualidade (Brasil, 2010, Brasil, 2013). Só poderão notificar e fabricar as drogas vegetais as empresas que cumprem as Boas Práticas de Fabricação e controle. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº10 de março de 2010, que dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), recomenda o uso das flores de *C. officinalis* L. topicamente para inflamações, lesões, contusões e queimaduras (Brasil, 2010).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a identidade e qualidade de seis amostras de flores de *C. officinalis* L. comercializadas na grande Curitiba, bem como realizar a comparação entre os resultados de ensaios de atividade antibacteriana sobre *S. aureus* e atividade antioxidante através da avaliação do poder redutor, verificando se a qualidade das amostras interfere nas atividades mencionadas.

MATERIAL E MÉTODO

Material vegetal

Foram analisadas seis amostras de 200 g de flores de *Calendula officinalis* L., dessecadas e vendidas a granel, obtidas em locais diferenciados na Região da Grande Curitiba (PR), identificadas como amostras A, B, C, D, E, e F. Para os ensaios de material estranho, determinação de água em drogas vegetais e identificação macroscópica utilizou-se a droga vegetal. O extrato etanólico foi utilizado na avaliação da atividade antioxidante, na cromatografia em camada delgada, na determinação de flavonoides totais e na atividade antibacteriana.

Preparo dos extratos etanólicos

Os extratos foram preparados pelo processo de maceração a frio. As flores foram moídas em moinho de facas. Adicionou-se em um frasco de vidro, 5 g de flores moídas e 200 mL de etanol 70% (m/m). A mistura permaneceu a temperatura ambiente, ao abrigo de luz e distante de fontes de calor por uma semana. O material foi filtrado e obteve-se o extrato etanólico.

Análise macroscópica

A análise macroscópica foi realizada com o auxílio de lupa, utilizando o aumento de dois a quatro vezes, conforme descrito na Farmacopeia Brasileira, 2010.

Identificação por meio de cromatografia em camada delgada

A identificação por meio de cromatografia em camada delgada foi realizada de acordo com metodologia descrita na Farmacopeia Brasileira, 2010, com modificações. Foi utilizada cromatoplaca de sílica-gel F_{254} como fase estacionária e mistura de ácido fórmico anidro, água e acetato de etila (10:10:80), como fase móvel. Aplicou-se, separadamente, à placa, 5 µL da solução padrão de ácido clorogênico 0,5 mg/mL e 10 µL de cada extrato. Desenvolveu-se o cromatograma e a cromatoplaca foi seca ao ar. A cromatoplaca foi examinada sob luz ultravioleta 365 nm. Verificou-se a presença de mancha correspondente ao ácido clorogênico no padrão e nas amostras. O Rf da mancha correspondente ao ácido clorogênico foi calculado para cada amostra.

Ensaios de pureza

Material estranho: foram pesados 10 g de cada amostra, espalhou-se em camada fina sobre uma superfície plana e clara, separou-se manualmente e a olho nu os materiais estranhos à droga. O material estranho separado durante a triagem foi pesado, sua porcentagem foi determinada com base no peso da amostra original submetida ao ensaio (F. Bras., 2010). O ensaio foi realizado em triplicada, e expresso em média ± desvio padrão.

Determinação de água em drogas vegetais: empregou-se o método gravimétrico que consistiu em transferir cerca de 2 g de flores exatamente pesadas em balança analítica, para placa de Petri, tarada e dessecada durante 30 minutos. O conjunto foi submetido à temperatura de 100 - 105 ºC até peso constante. Concluída tal atividade, calculou-se a porcentagem de água em relação à droga (F. Bras., 2010). O ensaio foi realizado em triplicada, e expresso em média ± desvio padrão.

Flavonoides totais

A quantificação do teor de flavonoides foi baseada na metodologia de Santos & Blatt (1998). Foi preparada uma curva de calibração, utilizando soluções de rutina nas concentrações de 5 a 50 µg/mL. Em um tudo de ensaio foi adicionado 400 µL das soluções de rutina, 200 µL de cloreto de alumínio a 2,5%, 200 µL de acetato de sódio 10% e 4 mL de etanol. O ensaio em branco foi preparado com 4,4 mL de etanol, 200 µL de cloreto de alumínio e 200 µL de acetato de sódio. Agitou-se e os tubos ficaram em repouso por 40 min., a leitura foi realizada no espectrofotômetro a 425 nm. O ensaio foi realizado em triplicata, o valor das medias das

absorbâncias foi utilizada na determinação da equação da reta. Foi executado o mesmo procedimento em triplicata com 400 µL para os extratos etanólicos das amostras.

Atividade antioxidante

A atividade antioxidante foi determinada através do poder redutor (Santos et al., 2007). Esta metodologia baseia-se na redução do íon ferricianeto que na presença do íon férrico (proveniente do cloreto férrico), forma o composto a ferrocianeto, conhecido como azul da Prússia, que apresenta absorção em 700 nm. Desta forma, resultados elevados de absorbância indicam grande poder redutor, uma vez que as substâncias presentes no extrato reduzem o ferricianeto com consequente formação de um complexo colorido azul o ferrocianeto.

Transferiu-se uma alíquota de 1,0 mL de cada amostra na concentração de 200 µg/mL, para tubo de ensaio, em seguida adicionou-se 2,5 mL de tampão fosfato 0,1 mol/L e 2,5 mL de ferricianeto de potássio a 1% (p/v). A mistura foi incubada a 45oC por 20 min. Foram adicionados 2,5 mL de ácido tricloroacético a 10% (p/v) à solução nos tubos de ensaio, com posterior agitação. Um volume de 2,5 mL da mistura foi transferido para outro tubo de ensaio, no qual foram adicionados 2,5 mL de água destilada e 0,5 mL de cloreto férrico a 0,1% (p/v), sob agitação. A leitura da absorbância foi determinada a 700 nm. Para o cálculo da atividade antioxidante utilizou-se a absorbância do padrão rutina na concentração de 200 µg/mL como 100% de atividade.

Atividade antibacteriana

A análise da atividade antimicrobiana foi realizada mediante o método de perfuração em ágar, técnica utilizada por Volpato et al., 2001, para avaliação da atividade antibacterina das flores de *Calendula officinalis* L.. Essa técnica de avaliação antibacteriana consiste na remoção de uma tira de ágar em formato cilíndrico, de modo a formar um poço de profundidade de 1cm, e nele é empregado o material de análise, neste caso, o extrato etanólico das diferentes amostras das flores de *Calendula officinalis* L. No ensaio realizado por Volpato et al., 2001, foi verificada a ação antibacteriana dos extratos de flores de *Calendula officinalis* L. sobre *Staphylococcus aureus*. No presente trabalho foi utilizada a cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 que foi repicada em caldo BHI e incubada a 35 oC por 24 h. Uma suspensão foi preparada em 2 mL de salina estéril comparando-se com a turbidez do tubo número 0,5 da escala Mac Farland. Um Swab estéril foi mergulhado na suspensão bacteriana, para retirar o excesso de líquido, o swab foi pressionado contra as paredes do tubo. O Swab foi esfregado na superfície de cada placa de petri contendo o meio ágar Mueller Hinton em várias direções. As placas foram incubadas na estufa a 35 oC por 24 h. Após este período as placas foram retiradas da estufa e os halos de inibição foram medidos.

Três controles foram realizados: do solvente (etanol 70%), o controle positivo de inibição (gentamicina 50 µg) e controle de esterilidade do meio, onde duas placas foram incubadas nas mesmas condições do ensaio. O teste foi realizado em duplicata e os resultados foram submetidos à análise de teste T de Student, com limite de confiança 95%.

RESULTADOS

Na análise macroscópica foi possível observar que as características das amostras analisadas correspondem com a descrição das flores de *Calendula officinalis* L. especificadas na Farmacopeia Brasileira, 2010. As flores são dispostas em capítulos (figura 1), envolvidas por um invólucro de duas series de brácteas, corolas alaranjadas com limbo tridentado (figura 2), acompanhado de um estilete filiforme e um estigma bífido, além de flores tubulosas (figura 3).

O perfil cromatográfico do extrato vegetal em cromatografia de camada delgada obtido para todas as amostras revelou uma zona cromatográfica de coloração azul com Rf de 0,78 correspondente ao padrão acido clorogênico, indicando que o processamento das amostras e a época de colheita não prejudicou a presença deste marcador.

Os resultados do teste de teor de umidade foram apresentados em porcentagem (média ± desvio padrão) na tabela 1. A Farmacopeia Brasileira 2010 especifica o limite máximo de 12% neste teste, todas as amostras foram reprovadas por não estarem dentro do limite especificado.

Os resultados obtidos na determinação de material estranho estão apresentados na tabela 2. A Farmacopeia Brasileira, 2010, determina um limite máximo de 3%. Das seis amostras analisadas somente as amostras C, D e E apresentaram valores inferiores ao preconizado.

Os resultados do teor de flavonoides e da atividade antioxidante estão descritos na tabela 3. O valor recomendado pela Farmacopeia Brasil 2010 é de no mínimo 0,4% de flavonoides totais. A curva analítica da rutina, a equação da reta e valor de R2 estão representados na figura 5. Todas as amostras avaliadas apresentaram teor de flavonoides inferior ao especificado na monografia.

Na tabela 4 estão apresentados os halos de inibição do crescimento de *Staphylococcus aureus*. As amostras D, E e F não apresentaram atividade antimicrobiana.

DISCUSSÃO

A segurança e a eficácia de plantas medicinais dependem de diversos fatores que possibilitam aferir a qualidade do produto comercializado. A má qualidade de um produto fitoterápico ou droga vegetal pode anular a sua eficácia e trazer riscos à saúde do consumidor (Melo et al., 2007). O controle de qualidade de um produto envolve várias etapas que vão desde a obtenção da matéria-prima, passando por todo o processo de produção, culminando com a análise do produto final. A qualidade da matéria-prima não garante a eficácia do produto, mas é fator determinante da mesma (Nascimento et al., 2005). Portanto as análises de

Figura 1. Amostra de flores de *Calendula officinalis* L. dispostas e capítulos.

Figura 2. Limbo tridentado de flor ligulada de *Calendula officinalis* L., aumento de 2x

Figura 3. Flor tubulosa de *Calendula officinalis* L.., aumento de 4x

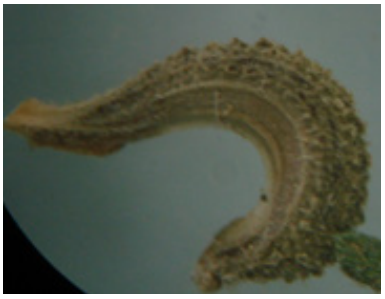

Figura 4. Fruto de *Calendula officinalis* L..aumento de 2x

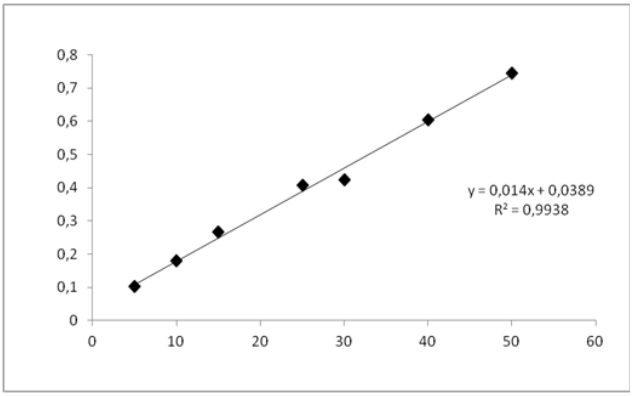

Figura 5. Representação Gráfica da Curva Analítica da Rutina

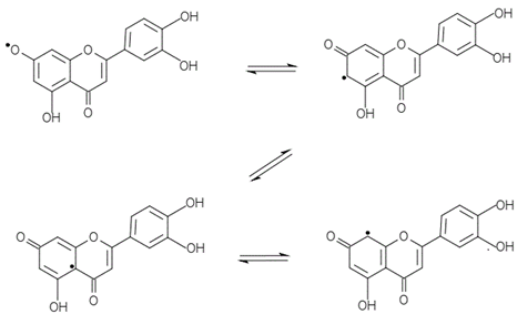

Figura 6. Ressonância do Flavonoide(O•) formado quando o flavonoide Flavonoide(OH) reduz radical livre

Tabela 1 - Ensaio de umidade de amostras de flores de *Calendula officinalis* L. obtidas na região da Grande Curitiba

Amostras	Água Média ± DP (%)
A	14,27 ± 0,84
B	13,92 ± 0,64
C	13,78 ± 1,12
D	15,72 ± 1,30
E	14,46 ± 0,19
F	12,65 ±0,92
Especificação Farm. Bras. 2010	12

Tabela 2 - Ensaio de material estranho de amostras de flores de *Calendula officinalis* L. obtidas na região da Grande Curitiba

Amostras	Material estranho Média ± DP (%)
A	4,53 ± 0,5
B	4,94 ± 0,12
C	-
D	2,1 ± 0,14
E	0,66 ± 0,11
F	8,11 ± 1,15
Especificação Farm. Bras. 2010	3

Tabela 3 - Teores de flavonoides e atividade antioxidante de amostras de *Calendula officinalis* L. obtidas na região da Grande Curitiba

Amostras	Flavonoides Média ± DP (%)	Atividade Antioxidante Média ± DP (%)
A	0,13 ± 0,06	6,05 ± 0,67
B	0,14 ± 0,09	4,38 ± 0,96
C	0,16 ± 0,08	5,70 ± 1,04
D	0,14 ± 0,08	9,06 ± 1,50
E	0,17 ± 0,06	8,53 ± 0,08
F	0,18 ± 0,09	7,34 ± 0,67
Especificação Farm. Bras. 2010	0,4	-
Padrão Rutina	-	100

Tabela 4 - Atividade antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus* de extratos etanólicos de amostras de *Calendula officinalis* L. obtidas na região da Grande Curitiba

Amostras	Halos Média ± DP (mm)	Percentual de Atividade Antibacteriana em relação à Gentamicina 50 µg (%)
A	12,5 ± 0,70 a2	37,87
B	12 ± 0 a2	36,36
C	14,5 ± 0,70 a3	43,93
D	0 a1	0
E	0 a1	0
F	0 a1	0
Gentamicina 50 µg	33 a4	100

Letras seguidas de números diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si.

autenticidade, determinação de água, material estranho e perfil fitoquímico são necessárias para avaliar a qualidade da droga vegetal.

Na análise macroscópica foi possível observar que as características analisadas correspondem com a descrição dos capítulos florais de *Calendula officinalis* L. especificadas na Farmacopeia Brasileira, 2010. Foram detectadas partes da planta medicinal que não fazem parte da droga vegetal, como frutos e pedúnculos florais, mas que auxiliam na identificação. As flores da periferia são liguladas, pistiladas. Corolas amareladas ou alaranjadas, com o limbo tridentado, apresentando quatro ou cinco nervuras, com tubo curto coberto de tricomas. As flores do centro são tubulosas, pequenas, amarelas ou alaranjadas, raro quase avermelhadas, com corola quinquedentada. Todas as amostras foram confirmadas como autênticas.

Analisando os resultados obtidos na determinação de água, as seis amostras analisadas não estão dentro da especificação exigida para o teor de umidade de drogas vegetais (tabela 1), pois o limite máximo é de 12% (F. Bras., 2010). A falta de condições corretas de manipulação e secagem, desde o preparo, acondicionamento e armazenamento das amostras pode ter ocasionado os valores elevados de umidade apresentados (Almeida et al., 2005). O ambiente úmido na droga vegetal pode acarretar a perda do material por contaminação microbiana ou degradação dos constituintes químicos (Silva et al., 2013).

Em relação ao material estranho, somente as amostras C, D e E estão dentro do limite de 3% especificado pela Farmacopeia Brasileira, 2010. Nas demais amostras foram verificadas a presença de outras partes do vegetal: pedúnculos florais e frutos de *Calendula officinalis* L. indicando um mau processamento destas amostras durante a seleção e classificação da matéria-prima. Na amostra F foi constatada a presença de insetos. A presença de frutos (figura 4), principalmente na amostra F que obteve o valor mais elevado de matéria estranha (8,11%), indica que a colheita dos capítulos florais foi realizado na época errada. As flores para composição da droga vegetal devem ser colhidas antes da formação dos frutos, na floração plena. O fator mais frequente de desqualificação de drogas vegetais é o excesso de matéria orgânica estranha, em geral consistindo de outros órgãos do próprio vegetal, diferentes da parte correta. Esse tipo de impureza pode indicar tanto falta de cuidado no processo produtivo como falta de informação e treinamento, principalmente de colheita e seleção ou fraude intencional (Duarte & Bardal, 2002). Na amostra F foi detectada a presença de pó oriundo do vegetal, característico quando há a presença de insetos, que ao se alimentarem trituram as flores produzindo pó.

A análise fitoquímica tem por objetivo conhecer os constituintes químicos de espécies vegetais ou avaliar a sua presença (Silva et al., 2013). A monografia desta espécie recomenda que para controle de qualidade seja necessário verificar a presença de acido clorogênico por meio de cromatografia em camada delgada. O perfil cromatográfico de todas as amostras caracterizou a presença do acido clorogênico.

Os flavonoides são considerados marcadores das flores de *C. officinalis* L. Todas as amostras apresentaram valores inferiores ao preconizado na Farmacopeia Brasileira, 2010 de 0,4%. Podem servir como justificativa para teores encontrados diferenças na época de colheita, variações no processo de secagem da droga, condições inadequadas no processo de produção e armazenagem da droga vegetal e, consequentemente, ocorrência de degradação dos ativos (Beltrame et al., 2009), visto que todas as amostras apresentam elevados teores de umidade, possibilitando a degradação dos flavonoides pela ação de enzimas e pela contaminação de microrganismos. A variação no teor de princípios ativos pode ocasionar grande diferença nos efeitos terapêuticos esperados (Nascimento & Taveira, 2010).

Os flavonoides são compostos fenólicos, estudos *in vitro* indicam que compostos fenólicos possuem capacidade antioxidante atribuída ao poder redutor do grupo hidroxila aromático, que reduzem radicais livres reativos (R•), como demonstrado na equação:

Flavonoide (OH) + R• ⟶ Flavonoide (O•) + RH

Os flavonoides (Flavonoide (OH)) reduzem radicais livres e produzem o radical fenoxila (Flavonoide (O•)), estabilizado por ressonância (figura 6). A capacidade antioxidante destes compostos é influenciada pelo número e posição dos grupos OH, assim como pelas posições de glicosilação (Cerqueira et al., 2007), facilitando ou dificultando a doação prótons para as espécies reativas. Os resultados da avaliação de poder redutor de todas as amostras indicaram baixa capacidade redutora dos extratos etanólicos em relação à rutina, possivelmente devido aos baixos valores de flavonoides totais verificados.

Na atividade antibacteriana as amostras D, E e F não apresentaram halos de inibição contra a cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. As amostras A e B foram estatisticamente iguais. Foi verificado que a amostra C apresentou maior atividade antibacteriana em relação às outras amostras representando 43,93% da atividade do antimicrobiano, enquanto as amostras A e B, atingiram 37,87% e 36,36% da atividade da gentamicina (tabela 4). Como todas as amostras apresentaram valores elevados de umidade e baixos teores de flavonoides possivelmente a ação inibitória sobre o crescimento de *S. aureus* foi diminuida, assim como a atividade antioxidante.

O uso de plantas medicinais pela população é uma alternativa terapêutica de baixo custo. Contudo sem a qualidade adequada, tais produtos não promovem a ação desejada e ainda podem atuar de forma lesiva a saúde do consumidor (Almeida et al., 2005). A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº10 de março de 2010 que dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), recomenda o uso de 64 plantas medicinais, entre elas a *C. officinalis* L.. As plantas medicinais assim como a droga vegetal são produtos de venda isenta de prescrição médica, destinados ao consumidor final. Sua efetividade encontra-se amparada no uso tradicional e na revisão de dados disponíveis em literatura relacionada ao tema. No entanto, a mesma resolução determina que as drogas comercializadas atendam as especificações de identificação e controle de qualidade presentes em compêndios oficiais.

Tal determinação não foi observada no presente trabalho. A partir dos resultados obtidos conclui-se que todas as amostras de flores de A *C. officinalis* L. analisadas estão em desacordo com as especificações contidas na Farmacopeia Brasileira, 2010. Fato este que revela a necessidade da importância de se realizar o controle de qualidade de plantas medicinais e drogas vegetais presentes no comércio popular.

Apesar da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº10 de março de 2010 indicar o uso de drogas vegetais de forma esporádica, muitos usuários de plantas medicinais usam de forma contínua, por julgar que produtos naturais não apresentam efeitos colaterais. A longo prazo o uso de drogas vegetais sem a qualidade esperada pode provocar sérios danos a saúde. Além disso, como foi comprovado no presente trabalho, visualmente é difícil perceber se a droga vegetal está em condições seguras de uso. Desta forma o consumidor não consegue perceber se está adquirindo um produto adequado. Cabe a ANVISA fiscalizar os estabelecimentos que comercializam drogas vegetais, para garantir a segurança dos usuários.

ABSTRACT

Analysis of samples of flowers Calendula (Calendula officinalis L.) Asteraceae commercially in Curitiba, PR, Brazil

Calendula officinalis **L., is an herbaceous plant belonging to the family** *Asteraceae***, its flowers have antimicrobial, emollient, anti-inflammatory and toning of the skin properties. Flavonoids are used as chemical markers to evaluate the quality of plant drug. The aim of this study was to evaluate the identity and quality of six samples of** *C. officinalis* **L. flowers commercialized in Curitiba City and Metropolitan Area (State of Paraná, Brazil). Tests of macroscopic identification, purity, determination of flavonoids were performed, in addition to the profile of the ethanolic extract in thin layer chromatography, evaluation of antioxidant activity and antibacterial activity against** *Staphylococcus aureus* **ATCC 25923. All six samples analyzed were identified as** *C. officinalis* **L. and were approved in chromatographic profile, but samples were in discordance with parameters established by Brazilian Pharmacopoeia of purity and content of flavonoids, factors that have contributed to the decline of antioxidant activity and antibacterial. The poor quality of medicinal plants as a result of productive processes inadequate can cause absence or reduction of the therapeutic effect expected, in addition to possible toxic effects.**

Keywords: *Calendula officinalis*. Flavonoids. Quality Control. Thin layer chromatography. Antioxidant activity. Antibacterial Activity.

REFERÊNCIAS

Almeida AA, Ming TD, Correa CL, Lavinas T. Verificação da qualidade de fitoterápicos Sene e Boldo- do- Chile comercializadas na região de Campinas. Rev Ciênc Med. 2005;14(3):279-85.

Araújo CBO, Santos AM, Fernandes LA, Martins ER, Sampaio RA, Costa CA, Leite. Uso de adubação orgânica e cobertura morta na cultura da Calêndula. Rev Bras Plantas Med. 2009;11(2):117-23.

Beltrame FL, Ferroni DC, Alves BRV, Pereira VA, Esmerino LA. Avaliação da qualidade das amostras comercias de Baccharis trimera L. (Carqueja) vendidas no Estado do Paraná. Acta Sci Health Sci. 2009;31(1):37-43.

Bortolo DPG, Marques PAA, Pacheco AC. Teor e rendimentos de flavonoides em Calêndula. (Calendula officinlais L.) cultivada com diferentes laminas de irrigação. Rev Bras Plantas Med. 2009;11(4):435-41.

Brasil Resolução RDC n° 48 de 16 de março de 2004. Dispõe, sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. [Acesso em: 10/03/2010] Diário oficial da união 18 de março de 2004. Disponível em:<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/rdc_48_16_03_04_registro_fitoterapicos%20. pdf> .

Brasil. Resolução RDC n° 10, de 9 de março de 2010. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras províncias. [Acesso em: 2013 mar. 10] Diário Oficial da União de 10 de março de 2010. Disponível em:<http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao_consumidor/legislacao/leg_saude/leg_sau_anvs/Resol-Anvisa.pdf>.

Brasil. Resolução RDC n° 13, de 9 de março de 2013. Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Produtos Tradicionais Fitoterápicos. [Acesso em: 2014 maio 10] Diário Oficial da União de 13 de março de 2013. Disponível em: <http://www.farmacotecnica.ufc.br/arquivos/RDC13_FitoTradicionais.pdf>.

Butnariu M, Corandini C Z. Evaluation of Biologically Active Compounds from *Calendula officinalis* Flowers using Spectrophotometry. Chem Central J. 2012;6(35):1-7.

Duarte MR, Bardal D. Qualidade de amostras de fármacos vegetais comercializados em Curitiba – PR. Visão Acad. 2002;3(2):65-8.

Farmacopeia Brasileira 5 ed. Brasília: ANVISA; 2010

Cerqueira FM Medeiros MHG, Augusto O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. Quím Nova. 2007;30(2):441-9.

Khalid AK, Silva TAJ. Biology of *Calendula officinalis* Linn. Focus on Pharmacology Biological Activities and Agronomic Practices. Med Aromat Plant Sci Biotechnol. 2011;6:1-16.

Machado H, Nagem TJ, Peteres VM, Fonseca CS, Oliveira TT. Flavonoides e seu potencial terapêutico. Bol Cent Bio¬l Reprod Juiz de Fora. 2008;27(1/2):33-9.

Melo JG, Martins JDGR, Amorim ELC, Albuquerque UP. Qualidade de produtos a base de plantas medicinais comercializados no Brasil: castanha-da-índia (Aesculus hippocastanum L.), capim-limão (Cymbopogon citratus (DC.) Stapf) e centela Centella asiatica (L.) Urban). Acta Bot Bras. 2007;21(1):27-36.

Nascimento FS, Taveira CC. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Chá- verde) comercializados no Distrito Federal –Brasil. Anuário da Produção de Iniciação Cientifica Discente. 2010;13(17):63-80.

Nascimento VT, Lacerda EU, Melo JG, Lima CSA, Amorim ELC, Albuquerque UP. Controle de qualidade de produtos à base de plantas medicinais comercializados na

cidade do Recife-PE: erva-doce (Pimpinella anisum L.), quebra-pedra (Phyllanthus

spp.), espinheira santa (Maytenus ilicifolia Mart.) e camomila (Matricaria recutita L.). Rev Bras Plantas Med. 2005;7(3):56-64.

Nunes KM, Barbosa WLR, Ozela FE, JÚNIOR SCOJ. Padronização da Tintura de *Calendula officinalis* L. para seu Emprego em Formulações Semi-solidas Fitoterápicas; Lat Am J Pharm. 2009;28(3):344-50.

Oliveira FQ, Gobira B, Guimarães C, Batista J, Barreto M, Souza M. Espécies vegetais indicadas na odontologia. Rev Bras Farmacogn. 2007;17(3):466-76

Paim LFNA, Fontana M, Winckler M, Grando AA, Muneron TL, Júnior WAR. Avaliação do desenvolvimento da planta, morfologia e teor de flavonoides em tratamentos de cultivo de *Calendula officinalis* L., *Asteraceae*; Rev Bras Farmacogn. 2010;20(6):974-80.

Parente LML, Silva MSB, Brito LAB, Lino Junior RS, PaulaJR, Trevenzol LMF, Zatta DT, Paulo NM. Efeito cicatrizante e atividade antibacteriana da *Calendula officinalis* L.

cultivada no Brasil. Rev Bras Pl Med Botucatu. 2009;11(4):383-91.

Santos MD, Blatt CTT. Teor de flavonoides e fenóis totais em folhas de Pyrostegia venusta Miers. de mata e de cerrado. Rev Bras Bot. 1998 ago. [acesso 2013 mar. 17]; 21(2): Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100- 84041998000200004&script=sci_arttext.

Santos MH, Batista BL, Duarte SMS, Abreu CMP, Gouvêa CMCP Influência do processamento e da torrefação sobre a atividade antioxidante do café (Coffea arabica) Quim Nova. 2007;30(3):604-10.

Silva BC, Silva F, Michelin DC. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Theaceae)

comercializadas no município de Araras – SP. Rev Ciênc Farm Básica Apl. 2013;34(2):245-50.

Silva F. Avaliação do teor e da composição química do óleo essencial de plantas medicinais submetidas a processos de secagem e armazenamento. [Tese] Campinas: Faculdade de engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

Valdes HL, Garcia RPR. *Calendula officinalis*. Rev Cuba Farm. 1999;33(3):188-94.

Volpato AMM, Rios EM, Miguel MD, Sander PC, Miguel OG. Investigação da atividade antibacteriana de *Calendula officinalis* L. (*Asteraceae*). Visão Acad. 2001; 2(1):7-10.

Volpato AMM. Avaliação do potencial antibacteriano de *Calendula officinalis* (*Asteraceae*) para seu emprego como fitoterápico. [Tese] Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005.

Recebido em 26 de novembro de 2013

Aceito em 23 de junho de 2014