

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE EXTRATOS AQUOSOS DE INFLORESCÊNCIAS DE *Achyrocline satureioides* DE TRÊS MARCAS COMERCIAIS

Antibacterial activity evaluation of aqueous extracts of *Achyrocline satureioides* inflorescences in three trademarks

SEELIG, A. P.
GRAZZIOTIN, N. A.

Data do recebimento: 30/01/2014 - Data do aceite: 15/04/2014

RESUMO: *Achyrocline satureioides* (macela) é uma planta amplamente utilizada na medicina popular, possuindo diversas atividades biológicas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana *in vitro* de extratos aquosos das inflorescências de *A. satureioides*, frente às cepas padrão *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708. Os extratos aquosos, obtidos por infusão e decocção, de três marcas comerciais foram avaliados pelo método de difusão em ágar (técnica do poço) e Concentração Inibitória Mínima (CIM) quando apresentaram atividade antibacteriana pela metodologia de difusão em ágar. Os resultados mostraram que os extratos aquosos obtidos por infusão não inibiram as bactérias testadas. Entretanto, aqueles obtidos por decocção de duas amostras comerciais, inibiram a cepa padrão de *S. aureus*, na metodologia difusão em ágar e, em relação ao CIM, inibiram *S. aureus* nas concentrações de 1,85 mg/mL e 5,55 mg/mL. As variações encontradas nos resultados, referentes às diferenças no CIM podem estar relacionadas à origem da planta, à época da coleta, tipo de solo, armazenamento, embalagem, dentre outros. Mais estudos devem ser realizados, com outros métodos de extração para avaliar a potencialidade de *A. satureioides* quanto à atividade antibacteriana.

Palavras-chave: *Achyrocline satureioides*. Macela. Atividade antibacteriana. Concentração Inibitória Mínima.

ABSTRACT: *Achyrocline satureioides* (camomile) is a plant used in popular medicine possessing various biological activities. The objective of study was to evaluate the *in vitro* antibacterial activity of aqueous extracts of inflorescences of *A. satureioides*, before the standard strains *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708. The aqueous extracts were obtained by infusion and decoction of three trademarks and were evaluated by the agar diffusion method (well technique) and Minimum Inhibitory Concentration (MIC) when showed antibacterial activity by agar diffusion method. The results showed that aqueous extracts obtained by infusion did not inhibit the bacteria tested. However, those obtained by decoction of two commercial samples inhibited the standard strain of *S. aureus* on agar diffusion method. Regarding MIC, they inhibited *S. aureus* at concentrations of 1.85 mg/mL and 5.55 mg/mL. The variations in results, in relation to differences in MIC, may be related to the origin of the plant, time of collection, soil type, storage and packaging. More studies should be conducted with other extraction methods to assess the capability of *A. satureioides* as antimicrobial activity.

Keywords: *Achyrocline satureioides*. Macela. Antimicrobial activity. Minimum Inhibitory Concentration.

Introdução

O uso de espécies vegetais para a cura e prevenção de doenças remota ao início da civilização, desde que o homem começou a usar e a modificar os recursos naturais para seu próprio benefício. Esta prática ultrapassou todas as barreiras e obstáculos durante o processo evolutivo e chegou até os dias atuais, sendo amplamente utilizada por grande parte da população mundial como fonte de recurso terapêutico eficaz (DI STASI, 1996). Sua utilização empírica, na medicina popular, se faz principalmente na forma de infusos e decoctos.

O conceito de planta medicinal, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é qualquer planta que possui, em um dos órgãos ou em toda planta, substâncias com propriedades terapêuticas ou que sejam ponto de partida na síntese de produtos químicos ou farmacêuticos (LIMA, 2010) é toda e

qualquer planta contendo substâncias que possam ser usadas para prevenir, aliviar, curar ou modificar um processo fisiológico normal ou patológico e que possa servir como fonte de fitofármacos e de seus precursores para a síntese químico-farmacêutica (OMS, 1978).

As plantas medicinais são amplamente usadas em vários países para o tratamento de doenças, e no Brasil, a espécie de *Achyrocline satureioides* (macela) é comumente utilizada na medicina popular, na forma de chá, para o tratamento de problemas digestivos e inflamatórios (FACHINETTO, 2007).

Segundo Lorenzi e Matos (2002), *A. satureioides* é uma planta herbácea perene, ereta ou de ramos decumbentes, muito ramificada, de 60-120 cm de altura, nativa de campos e áreas abertas do Sul e Sudeste do Brasil. Possui folhas simples, com revestimento alvo-tomentoso na face inferior. Inflorescências axilares e terminais, com capítulos amarelados. Planta que cresce espontaneamente em pastagens e beira de estradas,

sendo considerada pelos agricultores como “planta daninha”.

Segundo Oliveira, Akisue e Akisue (1998) as flores da *A. satureioides* são amarelo pálidas e se apresentam em capítulos agrupados em glomérulos paniculados, sendo protegidas por oito a nove brácteas de forma navicular, promovidas de ápice acuminado e base truncada. As externas são mais curtas, medindo cerca de 3 mm de comprimento por 1 mm de largura. Já as brácteas mais internas medem 3,5 mm de comprimento por 1 mm de largura.

Suas flores mais externas do capítulo são femininas e de aspecto filiforme, sendo menos frequentes e alcançam 3 mm de comprimento. Já as flores centrais, geralmente em número de um a três, são tubulosas, hermafroditas e alcançam até 3 mm de comprimento (OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 1998).

Lorenzi e Matos (2002), relatam que suas inflorescências secas são utilizadas em muitas regiões para o preenchimento de travesseiros e acolchoados. No entanto, na medicina caseira, seu uso é maior, tanto no Brasil como em outros países da América do Sul. O chá é utilizado na proporção de 5 gramas por litro de água fervente, sendo utilizado suas flores, folhas e ramos secos. No Brasil é usada no tratamento de problemas gástricos, epilepsia (LORENZI; MATOS, 2002; NOOL, 2011) e cólicas de origem nervosa, intestinais e menstruais (NOOL, 2011). Também empregado como anti-inflamatório, antiespasmódico e analgésico, para diarreia e disenteria, como sedativa e emenagoga (LORENZI; MATOS, 2002).

Mencionada também contra angústia, azia, para baixar o colesterol, em congestões, crises de fígado, desânimo, como diuréticas e nas dores de barriga (VENDRUSCOLO; SIMÕES; MENTZ, 2005). É empregada sob a forma de cataplasmas ou banhos de imersão como anti-inflamatório contra reumatismos, nevralgias (NOOL, 2011).

A. satureioides é uma espécie de planta nativa no Rio Grande do Sul, distribuída em todo o Estado, usada tradicionalmente como medicinal, sua colheita ocorre entre março e abril, época em que os capítulos estão maduros (PEREIRA et al., 2006). No Rio Grande do Sul há a tradição de colheita da macela na sexta-feira Santa, antes do nascer do sol, pois há a crendice que a colheita, nesse dia, traga mais eficiência ao chá das flores.

Comprovada a importância que *A. satureioides* (“macela”) tem no costume popular, através da Lei 11.858, de 05 de dezembro de 2002, ela foi “instituída como Planta Medicinal Símbolo do Estado do Rio Grande do Sul”, sendo considerada a planta mais utilizada na medicina popular do estado (CONY, 2005).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) droga vegetal é a planta ou suas partes, que após processo de coleta, secagem, estabilização e conservação, justificam seu emprego na preparação de medicamento (BRASIL, 1995). Fica instituída a notificação de drogas no âmbito da ANVISA, assim consideradas as plantas medicinais ou suas partes, que contenham as substâncias, ou classes de substâncias, responsáveis pela ação terapêutica, após processos de coleta ou colheita, estabilização e secagem, íntegras, rasuradas, trituradas ou pulverizadas (BRASIL, 2010).

A droga vegetal consiste das sumidades floridas secas de *A. satureioides*. É permitida a presença de pedúnculos e pedicelos das inflorescências, em um comprimento de até 3 cm e correspondendo a um valor não maior que 1% do peso do conjunto. Deve ser constituída pelos ramos com inflorescências, acompanhada de alguns ramos superiores não alados, para comprovar a identidade da espécie (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2001).

As pesquisas abordando as propriedades medicinais de plantas estão focadas em

diversas áreas, tendo a atividade antibacteriana e o uso potencial contra linhagens multirresistentes recebido atenção especial. Neste estudo foram avaliadas bactérias gram-positivas (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*) e bactérias gram-negativas (*Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis*).

S. aureus é encontrado como membro da microbiota normal do corpo humano, sendo uma das bactérias patogênicas mais importantes, uma vez que atua como agente de uma ampla gama de infecções, variando desde aquelas localizadas até algumas disseminadas com elevada gravidade (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008). Os enterococos são responsáveis por muitas infecções nosocomiais, de ferimentos e do trato urinário (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012). Quase todos os membros do gênero *Salmonella* são potencialmente patogênicos, *Salmonella choleraesuis* é a causa mais frequente de salmonelose (TORTORA; FUNKE; CASE, 2000). *Escherichia coli*, em mulheres jovens é responsável por cerca de 90% das infecções do trato urinário (BROOKS et al., 2012).

Considerando a utilização medicinal da macela pela população do Rio Grande do Sul, o objetivo do presente estudo foi avaliar a atividade antibacteriana *in vitro* de extratos aquosos obtidos por infusão e decocção das inflorescências de *A. satureioides*, de três marcas comerciais, frente às cepas padrão de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Salmonella choleraesuis*.

Materiais e Métodos

As amostras de três marcas diferentes de macela (*Achyrocline satureioides*) foram adquiridas no comércio local, em estado seco, nas redes de supermercados das cidades de Estação-RS e Getúlio Vargas-RS em dezembro de 2012. As amostras A e B estavam

acondicionadas em sacos plásticos e caixas de papel, a amostra C, somente em saco plástico.

Foram preparados extratos aquosos por infusão e por decocção da *A. satureioides* (macela). No processo de infusão foi utilizado 1g do chá para 200 mL de água, conforme utilização popular e conforme a indicação descrita em “modo de preparo do chá” na embalagem. As três marcas comerciais do chá de *A. satureioides* foram submetidas à infusão, sendo denominadas Infusão A (I-A), Infusão B (I-B) e Infusão C (I-C). No preparo da infusão, a água foi aquecida até sua fervura, vertida sobre as inflorescências da macela, permanecendo em infusão por cerca de 10 minutos; logo após os extratos foram coados, esfriados a temperatura ambiente e acondicionados em tubos de ensaio até sua utilização.

Já para a decocção (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 1998), foi realizada a fervura do chá. Foram utilizadas apenas inflorescências, fragmentadas manualmente, a fim de aumentar a superfície de contato com a água. Foi utilizado 5g a cada 100 mL (OLIVEIRA, 2012) de água destilada estéril. As mesmas marcas comerciais foram submetidas à decocção e denominadas de Decocção A (D-A), Decocção B (D-B) e Decocção C (D-C). A decocção das inflorescências da droga foi realizada em frasco erlenmeyer esterilizado, fervidas por 15 minutos contados a partir da fervura, sem reposição do volume evaporado.

Neste estudo foram utilizadas cepas padrão dos seguintes micro-organismos: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708.

Inicialmente foi realizada uma avaliação preliminar da atividade antibacteriana pelo método de difusão em ágar (técnica do poço). Os microrganismos foram semeados em ágar nutriente por 18 a 24 horas a temperatura de 35°C em atmosfera aeróbica. Após este

período, preparou-se a suspensão bacteriana, onde três a cinco colônias foram transferidas para um tubo de ensaio com água estéril, ajustando-se a turbidez do inóculo com padrão 0,5 da escala de McFarland, que corresponde aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL. Em uma placa de Petri (90 x 15 mm) estéril foi adicionado aproximadamente 30 mL de Ágar Mueller Hinton (AMH) previamente fundido. Após solidificação, com auxílio de um *swab* estéril, a suspensão bacteriana foi semeada em quatro direções no meio AMH. Em seguida, os poços foram confeccionados com dispositivo contendo cilindros metálicos esterilizados de 6 mm de diâmetro, observando-se uma distância mínima de 4 cm entre eles. Nos orifícios foram transferidos 100µL das infusões, denominadas I-A, I-B e I-C, e 100µL dos decoctos, denominados D-A, D-B e D-C. Foi colocado papel filtro esterilizado na tampa de cada placa para reter a água de condensação. As placas foram incubadas por 24 horas a 35°C. Como controle positivo foram utilizados discos de antimicrobianos comerciais, de acordo com o micro-organismo testado. Como controle negativo, foi utilizada água destilada estéril. O experimento foi realizado em triplicata. Após incubação, foi realizada a leitura das zonas de inibição de crescimento com régua. Os parâmetros para interpretação dos resultados foram: ausência de halo de inibição = inativo ou resistente; presença de halo de inibição \geq 8 mm foi considerado ativo ou sensível.

Os extratos vegetais que apresentaram atividade antibacteriana, com halos de inibição iguais ou superiores a 8 mm, foram submetidos ao teste de microdiluição em caldo para a determinação da concentração inibitória mínima (CIM), segundo CLSI (2012) com algumas modificações. Este ensaio foi realizado em microplaca estéril de 96 cavidades. Os orifícios foram preenchidos com caldo Mueller Hinton, concentrações decrescentes dos extratos e inóculos microbianos. Os orifícios

das colunas 11 e 12 foram destinados para o teste de controle do experimento, sendo que o orifício da linha 11 foi o controle negativo que recebeu somente o caldo MH e o orifício 12 foi o controle positivo que recebeu o caldo Mueller Hinton e inóculo. As microplacas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas. Após, decorrido o tempo de incubação, foi realizada a leitura visual de cada orifício, quando a solução apresentava-se límpida (sem turvação) considerava-se que inibiu o crescimento microbiano.

Resultados

A Tabela I mostra os resultados da avaliação preliminar da atividade antibacteriana dos extratos de *Achyrocline satureioides* (macela) realizada pelo método de difusão em ágar (técnica do poço). Observa-se ausência de atividade antibacteriana frente às cepas padrão de *S. aureus* ATCC 25923, *E. faecalis* ATCC 29212, *E. coli* ATCC 25922 e *S. choleraesuis* ATCC 10708, dos extratos aquosos obtidos por infusão das inflorescências de *A. satureioides* (macela) na concentração de 0,5% nas três diferentes marcas comerciais (A, B e C) analisadas, denominadas Infusão A (I-A), Infusão B (I-B) e Infusão C (I-C). Foi observado inibição somente no controle positivo.

Tabela I - Atividade antibacteriana dos extratos aquosos obtidos por infusão das inflorescências de *Achyrocline satureioides* (macela) na concentração de 0,5% de três marcas comerciais, pelo método de difusão em ágar.

Micro-organismos	Infusão A (I-A)	Infusão B (I-B)	Infusão C (I-B)	Controle Positivo	Controle Negativo
<i>Staphylococcus aureus</i>	R	R	R	S	R
<i>Enterococcus faecalis</i>	R	R	R	S	R
<i>Escherichia coli</i>	R	R	R	S	R
<i>Salmonella choleraesuis</i>	R	R	R	S	R

R: Resistente ou Inativo, S: Sensível (halo de inibição \geq 8mm)

Na Tabela II, observam-se os resultados de atividade antibacteriana dos extratos aquo-

os obtidos por decocção das inflorescências de *Achyrocline satureioides* (macela) na concentração de 5% de três marcas comerciais, denominados Decocção A (D-A), Decocção (D-B) e Decocção C (D-C). Os extratos D-A e D-B apresentaram atividade antibacteriana frente à cepa padrão ATCC de *S. aureus*. O extrato D-A apresentou halo de inibição de 9 mm e o extrato D-B, 12 mm, enquanto que o extrato D-C permaneceu inativo. Assim, os extratos de duas marcas comerciais (D-A, D-B) inativaram o *S. aureus* e uma (D-C), não inativou o microrganismo. Porém, os três extratos D-A, D-B e D-C não inibiram o crescimento das cepas padrão ATCC de *E. faecalis*, *E. coli* e *S. choleraesuis*, mostrando inatividade para as bactérias testadas.

Tabela II - Atividade antibacteriana dos extratos aquosos obtidos por decocção das inflorescências de *Achyrocline satureioides* (macela) na concentração de 5% de três marcas comerciais, pelo método de difusão em ágar.

Micro-organismos	Decocção A (D-A)	Decocção B (D-B)	Decocção C (D-C)	Controle Positivo	Controle Negativo
<i>Staphylococcus aureus</i>	S (9 mm)	S (12 mm)	R	S	R
<i>Enterococcus faecalis</i>	R	R	R	S	R
<i>Escherichia coli</i>	R	R	R	S	R
<i>Salmonella choleraesuis</i>	R	R	R	S	R

R: Resistente ou Inativo, S: Sensível (halo de inibição ≥ 8 mm)

A Tabela III mostra a Concentração Inibitória Mínima (CIM) dos extratos aquosos obtidos por decocção de inflorescências de *A. satureioides* que apresentaram atividade antibacteriana preliminar, determinada pela metodologia difusão em ágar (técnica do poço). Assim, somente *Staphylococcus aureus* foi avaliado.

A atividade antibacteriana dos extratos aquosos de macela obtidos por decocção de duas marcas comerciais avaliadas, denominados D-A, D-B, apresentaram, respectivamente, diferentes valores de CIM, 5,55 mg/mL, 1,85 mg/mL frente a *S. aureus*. A melhor atividade antibacteriana foi encontrada no extrato D-B, seguido por D-A. Essas variações encontradas nos resultados podem estar

relacionadas à origem da planta, a época da coleta, tipo de solo, armazenamento, embalagem, dentre outros. Assim, as duas marcas comerciais (A e B) que foram avaliadas pelo CIM (D-A e D-B) estavam armazenadas ao abrigo da luz, em saco plástico, dentro de caixinhas de papel, já a amostra (C) estava armazenada somente em saquinho plástico.

Tabela III - Concentração Inibitória Mínima (CIM) dos extratos aquosos obtidos por decocção de inflorescências de *Achyrocline satureioides* (macela).

Micro-organismo	Decocção A (D-A)	Decocção B (D-B)
<i>Staphylococcus aureus</i>	5,55	1,85

CIM em mg/mL

Discussão

O presente estudo mostrou diferença na atividade antibacteriana dos extratos aquosos obtidos por decocção das inflorescências da macela, sendo que duas marcas comerciais inibiram o crescimento de *S. aureus* e uma amostra foi negativa. Assim, a mesma metodologia usada nas três amostras de macela, obtidas de diferentes estabelecimentos comerciais, apresentaram resultados distintos.

Existem muitos fatores naturais, como radiação solar, raios UV, períodos de seca ou chuva, nutrientes, estação do ano que influenciam na produção de metabólitos pela planta, e estes fatores, aliados à metodologia empregada, influenciam nos resultados obtidos nos ensaios microbianos (BECHO; MACHADO; GUERRA, 2009). Sugere-se que a diferença encontrada nos resultados esteja relacionada com a composição química que pode ser diferente nas três amostras analisadas, bem como a produção de metabólitos por elas, e também a fatores ambientais como tipo de solo, tipo de clima, bem como a temperatura na qual a planta é cultivada; também em fatores da

pós-colheita como armazenamento, tipo de embalagem em que o vegetal é armazenado.

As duas amostras positivas (D-A e D-B), constituídas pelos extratos aquosos obtidos por decocção das inflorescências da macela estavam armazenadas ao abrigo da luz em saco plástico dentro de caixinhas de papel; entretanto, a amostra negativa (D-C) estava armazenada somente em saquinho plástico. Mota (2008) relata que as diferenças qualitativas e quantitativas em extratos de uma mesma planta são possivelmente devido a variações na composição química do vegetal, decorrentes do período do ciclo evolutivo no qual foram coletadas as amostras, do tipo de solo, das condições climáticas, ou mesmo por tratar-se de diferentes variedades botânicas ou espécies químicas.

O flavonóide quercetina é o principal grupo químico atribuído à responsabilidade pelas atividades relatadas na planta *A. satureioides*. Sperotto (2010), usando amostras de *A. satureioides* verificou a presença de um marcador fotoquímico, a quercetina, no decocto de *A. satureioides* e avaliou a atividade antibacteriana do mesmo. Tietboh (2010) relatou a presença de quercetina em amostras comerciais de *A. satureioides*.

Várias metodologias têm sido usadas na obtenção do extrato aquoso e, também, são utilizadas proporções diferentes da planta na avaliação da atividade antibacteriana de decoctos de *A. satureioides*. Desta forma, é difícil estimar um padrão com precisão para que se possam comparar os resultados obtidos de forma diferente.

Avancini et al. (2006) comprovaram, em estudo *in vitro* realizado com decocto da planta, que esta apresenta atividade biológica bacteriostática e bactericida contra amostras bacterianas gram-positivas padronizadas. Calvo et al. (2006) confrontando extratos de macela a diferentes cepas de *S. aureus* relata

a atividade antibacteriana dos extratos frente ao *S. aureus*.

Nool (2011) e Oliveira (2012) verificaram que o decocto de *A. satureioides*, na mesma concentração utilizada neste experimento (5g/100 mL) apresentou capacidade antibacteriana sobre a bactéria *S. aureus* o que corrobora com a atividade antibacteriana frente ao *S. aureus* realizada neste estudo.

Mota (2008) relata que os decoctos da *A. satureioides* mostraram-se completamente ineficazes frente a algumas bactérias gram-negativas, a exemplo da *E. coli*, corroborando com este estudo, o qual mostrou que as formas de extração por infusão e decocção foram completamente ineficazes às bactérias gram-negativas testadas neste estudo.

Mota, Carvalho e Wiest (2011) também mostraram que os decoctos foram completamente ineficazes frente a algumas bactérias gram-negativas, enquanto que as gram-positivas *S. aureus* e *E. faecalis* foram sensíveis ao decocto. Porém, o mesmo não foi verificado neste estudo, frente à cepa *E. faecalis* que mostrou-se resistente ao decocto, isso pode ser explicado pelo fato que a cepa utilizada neste estudo (*E. faecalis* ATCC 29212) é diferente da cepa (*E. faecalis* ATCC 19433) utilizada pelos autores acima referidos.

Os constituintes químicos extraídos dos vegetais diferem de acordo com o método de extração. Neste estudo, o extrato aquoso de macela obtido por infusão com uma concentração de 0,5% foi completamente ineficaz às bactérias testadas. Já o extrato aquoso obtido por decocção com concentração de 5%, dez vezes mais concentrado, apresentou atividade antibacteriana frente à cepa padrão *S. aureus*. Além da diferença na concentração dos extratos, isso pode estar relacionado à metodologia empregada, pois segundo Fonsêca (2005) existem fatores que podem interferir no processo de extração, como o

tempo empregado. Na decocção, o vegetal permanece mais tempo em contato com o solvente extrator, assim como a temperatura que pode influenciar de maneira positiva, aumentando a solubilidade de determinado princípio ativo.

Neste estudo foram utilizadas concentrações diferentes e formas de extração diferentes, o que certamente influenciou na diferença de resultados obtidos entre elas, porém várias metodologias têm sido usadas na obtenção do extrato aquoso e, também, são utilizadas proporções diferentes da planta na avaliação da atividade antibacteriana de decoctos de *A. satureioides*. Desta forma, é difícil estimar um padrão com precisão para que se possam comparar os resultados obtidos de forma diferente.

Quanto aos métodos utilizados, segundo Ostrosky (2008) o método de difusão em ágar é o mais utilizado, devido à simplicidade de execução e ao baixo custo. Já na determinação da CIM, o método de microdiluição, vem sendo bastante utilizado, principalmente devido à sua sensibilidade e quantidade mínima de reagentes, o que possibilita um maior número de réplicas, aumentando a confiabilidade dos resultados.

Segundo Fennell et al. (2004) as variações referentes à determinação da CIM de extratos de plantas podem ser atribuídas a vários fatores. Dentre eles podem-se citar a metodologia aplicada, o micro-organismo avaliado, a origem da planta, a época da coleta, se os extratos foram preparados a partir de plantas secas e a quantidade de extrato testada.

Considerações finais

Os extratos aquosos obtidos por infusão 0,5% das inflorescências de *A. satureioides*, não mostraram nenhuma atividade frente às bactérias *Staphylococcus aureus* ATCC

25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708. Já o extrato aquoso obtido por decocção 5% das inflorescências de *A. satureioides* mostrou atividade antibacteriana frente a cepa padrão *S. aureus*, mostrando-se sem atividade antibacteriana para os demais microrganismos testados.

Ressalta-se que os extratos aquosos obtidos por infusão foram preparados seguindo o modo de preparação descrito nas embalagens das amostras comerciais e aqueles obtidos por decocção, seguiram Oliveira (2012). Assim, a diferença na concentração dos extratos aquosos certamente levaram aos resultados obtidos, além de outros fatores como a composição química do vegetal, o ciclo evolutivo em que o vegetal é coletado, as condições climáticas, o tipo de solo, bem como o armazenado.

Portanto, nas condições do experimento, os resultados permitem concluir, outrossim, que a *A. satureioides*, a “macela”, apresenta potencialidades quanto à atividade antibacteriana, existindo diferenças quanto à forma de extração entre seus constituintes, dependendo da metodologia empregada para extração dos mesmos.

Sugere-se outros estudos, com outros métodos de extração, outras concentrações e outros microrganismos patogênicos para avaliar a potencialidade da *A. satureioides* quanto à atividade antibacteriana.

AUTORES

Ana Paula Seelig - Acadêmica do Curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim

Neiva Aparecida Grazziotin - Farmacêutica Bioquímica, Professora do Curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP/SP.

REFERÊNCIAS

AVANCINI, C. A. et al. Atividade antibacteriana “in vitro” de extração vegetal (decocto) frente microrganismos padronizados de interesse em medicina veterinária: resultados preliminares do subprojeto *Achyrocline satureioides* D.C.- *Asteraceae* (“macela”). In: Congresso Estadual de Medicina Veterinária do Rio Grande do Sul, II Congresso Estadual da ANCLIVEPA-RS, 17, 2006, Gramado. **Anais...** 2006.

BECHO, J. R. M.; MACHADO, H., GUERRA, M. O. Rutina – estrutura, metabolismo e potencial farmacológico. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais**, v. 1, n. 1, p. 21-25, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 6, de 31 de janeiro de 1995. Institui e normatiza o registro de produtos fitoterápicos junto a Secretaria de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 10. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 mar. 2010.

BROOKS, G. F. et al. **Microbiologia Médica** de Jawetz, Melnidc e Adellerg. Porto Alegre: AMGTT, 2012.

CALVO, D. et al. *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. (Marcela): antimicrobial activity on *Staphylococcus* spp. and immunomodulating effects on human lymphocytes. **Revista Latino Americana de Microbiologia**, v. 48, n. 3-4, p. 247-55, 2006.

CONY, J. **Fórum pela Vida: Macela - Planta Medicinal Símbolo do RS**. Projeto de Lei 224/2001, Porto Alegre, 2005.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standard M02 and M07. CLSI, Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012.

DI STASI, L.C. **Plantas Mediciniais: arte e ciência**. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Ed. UNESP, 1996.

FACHINETTO, M. et al. Efeito anti-proferativo das infusões de *Achyrocline satureioides* DC (*Asteraceae*) sobre o ciclo celular de *Allium cepa*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 49-54, 2007.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

FENNELL, C. W. et al. Assessing African medicinal plants for efficacy and safety: pharmacological screening and toxicology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, p. 205-217, 2004.

- FONSÊCA, S. G. C. **Farmacotécnica de fitoterápicos**. Departamento de Farmácia, UFC, p 11-20, 2005.
- LIMA, J. F et al. Avaliação de diferentes substratos na qualidade fisiológica de sementes de melão de caroá [*Sicana odorifera* (Veel) *Naudim*]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 2, p. 163-167, 2010.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odesa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002.
- MOTA, F. M. **Atividade antibacteriana “in vitro” de inflorescências de *Achyrocline satureioides* (LAM.) DC- Asteraceae- (“macela”, “marcela”) como fator de proteção em zoonoses**. 2008. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Veterinária, Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- MOTA, F. M.; CARVALHO, H. H. C.; WIEST, J. M. Atividade antibacteriana in vitro de inflorescências de *Achyrocline satureioides* (“macela”, “marcela”) sobre agentes bacterianos de interesse em alimentos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 3, p. 298-304, 2011.
- NOOL, N. C. **Teste piloto para avaliar a atividade antimicrobiana quantitativa do decocto de *Achyrocline satureioides* Lam (D.C) frente a cepa padronizada de *Staphylococcus aureus***. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- OLIVEIRA, E. A. **Atividade antimicrobiana “in vitro” do decocto de *Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C. (Asteraceae) frente à cepa de referência de interesse em medicina veterinária – *Staphylococcus aureus* ATCC 25.923**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- OLIVEIRA, F; AKISUE, G; AKISUE, M. K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, 1998.
- OMS. Organización Mundial de La Salud. **Alma-Ata 1978: Atención Primária de Salud**. Genebra. OMS, série saúde para todos, n. 1, 1978.
- OSTROSKY, A. E. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CIM) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.
- PEREIRA, L. et al. Número de cromossomos em populações de *Achyrocline satureioides* Lam (marcela) do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 678-681, 2006.
- SPEROTTO, V. R. **Atividade antibacteriana in vitro do decocto de *Achyrocline satureioides* (LAM.) DC- Asteraceae – (“macela”) sobre bactérias isoladas de mastite bovina**. 2010. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- TIETBOH, E.L.G. Caracterização de metabólitos secundários da *Achyrocline satureioides* (LAM) DC a partir de cromatografia em camada delgada e cromatografia em coluna. **Salão de Iniciação Científica**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/45771>>. Acesso em: 16 abr. 2013.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- TRABULSI, L; R. ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
- VENDRUSCOLO, G. S.; SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A. Etnobotânica no Rio Grande do Sul: análise comparativa entre o conhecimento original e atual sobre as plantas medicinais nativas. **Pesquisas Botânica**, n. 56, p. 285-322, 2005.