



BIOPROSPECÇÃO DAS ATIVIDADES ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA DE ESPÉCIES VEGETAIS MEDICINAIS COLETADAS EM OURO PRETO-MG

*BIOPROSPECTION OF ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES
OF MEDICINAL PLANTS SPECIES COLLECTED IN OURO PRETO - MG*

*BIOPROSPECCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ANTIOXIDANTE Y
ANTIMICROBIANA DE LAS ESPECIES VEGETALES MEDICINALES
RECOGIDAS EN OURO PRETO, MG*

¹Juliana Neves de Paula Souza, ¹Julia Gesualdi Candotti, ¹Tatiane Roquete Amparo, ¹Fabiana Fioravante Coelho, ¹Ivanildes Vasconcelos Rodrigues, ¹Orlando David Henrique dos Santos, ¹Luiz Fernando Teixeira de Medeiros, ²Niege Araçari Jacometti Cardoso Furtado, ³Hildeberto Caldas de Sousa, ^{1*}Gustavo Henrique Bianco de Souza

¹Escola de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, Ouro Preto, MG, Brasil-Departamento de Farmácia e Programa de Pós-graduação CIPHARMA.

²Universidade do Estado de São Paulo, USP-RP-Departamento de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto.

³Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, Ouro Preto, MG, Brasil. Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente-ICEB.

*autor para correspondência: guhbs@yahoo.com.br

Recebido em 24/05/2012, Aceito em 11/01/2013

RESUMO

O presente estudo foi realizado com os extratos etanólicos brutos de seis espécies vegetais (*Bathysaaustralis*, *Piper corcovadensis*, *Siparuna brasiliensis*, *Picramnia sp.*, *Piper richardiifolium*, *Eugenia cf. cerasiflora*) de uso medicinal, coletadas na região de Ouro Preto-MG. Os extratos etanólicos foram avaliados frente à atividade antioxidante (método do DPPH) e antimicrobiana (Concentração Inibitória Mínima, CIM), bem como submetidos à dosagem de compostos fenólicos (reagente Folin-Ciocalteu) e flavonóides totais (Cloroeto de Alumínio). Os resultados evidenciaram que o extrato de *Siparuma brasiliensis* apresentou maior atividade antioxidante (CE_{50} 17,712 $\mu\text{g/mL}$) e o de *Piper richardiifolium* a melhor atividade antimicrobiana para *Staphylococcus aureus* (300 $\mu\text{g/mL}$) e *Staphylococcus saprophyticus* (200 $\mu\text{g/mL}$). Estes resultados sugerem que as atividades avaliadas estão diretamente relacionadas com a presença de compostos fenólicos, porém não necessariamente à presença de flavonoides.

Palavras-chave: antioxidante, antimicrobiana, espécies medicinais, fenólicos totais, flavonoides.

Descritores: plantas medicinais, extratos vegetais, fitoterapia.

ABSTRACT

In the present study was used crude ethanolic extract from six species of medicinal plants (*Bathysaaustralis*, *Piper corcovadensis*, *Siparuna brasiliensis*, *Picramnia sp.*, *Piper richardiifolium*, *Eugenia cf. cerasiflora*) collected in Ouro Preto-MG region. These extracts were evaluated by antioxidant (DPPH method) and antimicrobial (Minimal Inhibitory Concentration, MIC) activities, and submitted to phenolic compounds (Folin-Ciocalteu reagent) and total flavonoids (Aluminum chloride) contents. The results demonstrated that the extract of *Siparuma brasiliensis* showed the highest antioxidant activity (CE_{50} 17,712 $\mu\text{g/mL}$) and *Piper richardiifolium* the best antimicrobial activity for *S. aureus* (300 $\mu\text{g/mL}$) e *S. saprophyticus* (200 $\mu\text{g/mL}$). These results suggest that the evaluated activities are directly related to the presence of phenolic compounds, but not necessarily to the presence of flavonoids.

Key words: antioxidant, antimicrobial, medicinal species, total phenolics, flavonoids.

Descriptors: medicinal plants, plant extracts, phytoterapy.

RESUMEN

El presente estudio fue realizado con los extractos etanolitos brutos de seis

especies vegetales (*Bathysa australis*, *Piper corcovadensis*, *Siparuna brasiliensis*, *Picramnia sp.*, *Piper richardiifolium*, *Eugenia cf. cerasiflora*) de uso medicinal, colectadas en la región de Ouro Preto-MG. Los extractos etanolitos fueran evaluados frente a la actividad antioxidante (método del DPPH) y antimicrobiana (Concentración Inhibitoria Mínima, CIM), así como sometidos a la dosificación de compuestos fenólicos (reactivo Folin-Ciocalteu) y flavonoides totales (cloruro de Aluminio). Los resultados evidenciaran que el extracto de *Siparuma brasiliensis* presentó mayor actividad antioxidante ($CE_{50} 17,712 \mu\text{g/mL}$) y el de *Piper richardiifolium* la mejor actividad antimicrobiana para *Staphylococcus aureus* ($300 \mu\text{g/mL}$) y *Staphylococcus saprophyticus* ($200 \mu\text{g/mL}$). Estos resultados sugieren que las actividades evaluadas están directamente relacionadas con la presencia de compuestos fenólicos, pero no necesariamente a la presencia de flavonoides.

Palabras-llave: antioxidante, antimicrobiana, especies medicinales, fenólicos totales, flavonoides.

Descriptor: plantas medicinales, extractos vegetales, fitoterapia

INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais no mundo, e especialmente na América do Sul, contribui significativamente para a atenção primária à saúde. Muitas plantas são utilizadas no Brasil na forma de extratos, infusões ou emplastos para tratar infecções comuns, sem qualquer evidência científica de eficácia⁽¹⁾. Neste sentido, estudos de bioprospecção, envolvendo vários aspectos da biologia e da fitoquímica de plantas, abrangem pesquisas nas áreas de etnobotânica, etnofarmacologia e levantamentos florísticos, que podem auxiliar na comprovação dos usos tradicionais de plantas pelas populações locais para fins terapêuticos.

A flora da região do município de Ouro Preto-MG é considerada

bastante diversificada e onde se podem observar dois tipos básicos de vegetação, sendo eles, Campos e as Florestas Estacionais Semi-decíduas montanhas e sub-montana; com cada um apresentando variações de acordo com o solo, disponibilidade de água, altitude e relevo⁽²⁾.

Muitas substâncias denominadas de radicais livres, como superóxidos (O_2^-), hidroxilas ($\text{HO}\cdot$) e outras substâncias de oxigênio muito reativas, são originadas de reações químicas ou processos bioquímicos podendo ocasionar danos oxidativos a várias biomoléculas como proteínas e ácido desoxiribonucléico⁽³⁾. Esse processo favorece o envelhecimento tecidual, bem como o aparecimento de doenças neurodegenerativas, cardiovasculares e câncer. Substâncias de ocorrência natural

como os compostos fenólicos podem atuar como compostos capazes de sequestrar esses radicais livres apresentando assim atividade antioxidante^(3,4).

Nos últimos anos, o uso de plantas medicinais tem alcançado grande popularidade nos tratamentos, mesmo que alternativos, de infecções causadas por microorganismos. Algumas razões para esta popularidade vem da diminuição do arsenal terapêutico para novos patógenos emergentes, bem como da necessidade de novas frentes de tratamento para essas doenças. Substâncias fenólicas (flavonoides e taninos), lignanas, saponinas, dentre outras, quando presentes, podem ser as responsáveis por atividades antimicrobianas em diversas espécies vegetais utilizadas como medicamentos ou na medicina popular⁽⁵⁻⁶⁾.

Levando-se em consideração a grande diversidade da flora e a necessidade de se conhecer melhor as

propriedades biológicas de espécies vegetais da região, o presente estudo teve por objetivo avaliar a propriedade antioxidante e o potencial antimicrobiano, contribuindo para assim para o melhor conhecimento dos potenciais terapêuticos e comportamentos dessas seis espécies vegetais coletadas na região de Ouro Preto-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Espécies vegetais e preparação dos extratos

As espécies vegetais (quadro 01) foram coletadas em áreas da região de Ouro Preto-MG, nas proximidades do Parque Estadual do Itacolomi, identificadas e seus exemplares depositados no Herbário Prof. José Badini, da Universidade Federal de Ouro Preto (ICEB), sendo as coletas e identificação realizadas sob coordenação do Prof. Hildeberto Caldas de Sousa.

Quadro 01. Espécies vegetais coletadas com informações da literatura

Espécie vegetal	Nome popular	Usos populares	Voucher number*	Referências
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hill.) K.Schum (Rubiaceae)	Falsa-quina, macaqueiro	anemias, caqueixas, febres palustres, ancilostomíase, convalescências	OUPR 26259	(7)
<i>Piper</i>	Falso-	Alívio da dor de	OUPR	(8-9)

<i>corcovadensis</i> (Miq.) C.DC. (Piperaceae)	jaborandi, João brandinho	dente, anestésico sobre membrana da mucosa da boca.	26243	
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC. (Monimiaceae)	Gênero <i>Siparuma</i> : limão-bravo	Gênero <i>Siparuma</i> : malária, febre, antiinflamatório, reumatismo, dores de cabeça	OUPR 26274	(10)
<i>Picramnia sp.</i> (Picramniaceae)	Gênero <i>Picramnia</i> : cedrinho	Propriedades curativas, tratamento de erisipelas e desordens intestinais.	OUPR 24370	(11-12)
<i>Piper richardiifolium</i> Kunth (Piperaceae)	Pau-de- junta, pau- de-junta-do- grado	doenças do trato gastrointestinal, reumatismos, diabetes, analgésico.	OUPR 26247	(13-14)
<i>Eugenia cf. cerasiflora</i> Miq. (Myrtaceae)	Jambo	Tratamento de diabetes e hipoglicêmica	OUPR 26135	(15)

* Exsicatas depositadas no herbário Prof. José Badini – ICEB-DEBIO-UFOP

Suas folhas foram separadas e submetidas a processo de secagem em estufa de ar circulante a 45 °C e posteriormente trituradas em moinho de facas até estado de pó fino. As extrações foram realizadas por maceração exaustiva em etanol destilado, a temperatura ambiente. Os extratos foram obtidos após filtração em papel de filtro e concentrados em evaporador rotativo para eliminação do solvente.

Marcha fitoquímica

A análise fitoquímica foi realizada para detecção de ácidos graxos, antraquinonas, alcaloides, cumarinas, flavonoides e terpenóides por Cromatografia em Camada Delgada (CCD), preparadas com sílicagel GF-254⁽¹⁶⁾.

As cromatoplacas foram eluídas em três sistemas eluentes diferentes: 1) mistura de solvente

polar ácido (acetato de etila:ácido fórmico:água - 88:6:6); 2) mistura de solvente polar básico (tolueno:acetato de etila: dietilamina - 70:20:10); e 3) com solvente apolar (tolueno:acetato de etila - 97:3). Após eluição das respectivas placas, as mesmas foram secas, observadas sob luz Ultra Violeta (UV) a 254 nm.

Dosagem de fenóis totais

A quantificação de fenólicos totais foi realizada por espectroscopia na região do visível utilizando-se o método de Folin-Ciocalteu⁽¹⁷⁾.

A curva de calibração foi obtida com ácido gálico utilizado como padrão em seis concentrações variando entre 10 a 350 µg/mL. As leituras foram obtidas a 760 nm, em triplicata utilizando espectrofotômetro marca Thermo Eletronic Corporation, modelo HEXIOS - α.

O teor de fenólicos totais foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra a curva de calibração construída. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Dosagem de flavonoides totais

A quantificação de flavonoides foi realizada utilizando rutina e quercetina, como flavonoides padrões, com o método colorimétrico de cloreto de alumínio. Alíquotas de solução estoque de 25 mg/mL das amostras

foram pipetadas e a elas foram adicionados 100 µL de AlCl₃, 100 µL de CH₃COOK e o volume foi ajustado para 5 mL com água de modo a obter-se concentração final de 5 mg/mL. O mesmo procedimento foi realizado substituindo-se AlCl₃ por água para eliminar os interferentes das amostras. Após a incubação em temperatura ambiente por 30 minutos a absorbância dos padrões foi medida em 415 nm⁽¹⁸⁾, utilizando espectrofotômetro marca Thermo Eletronic Corporation, modelo HEXIOS - α. O mesmo procedimento foi realizado para os padrões a partir de solução estoque (1 mg/mL) a fim obterem-se concentrações finais dos padrões de 2 µg/mL a 50 µg/mL.

O teor de FT foi calculado com base na interpolação das absorbâncias das amostras contra as curvas dos padrões rutina e quercetina.

Atividade antioxidante pelo sequestro de radicais DPPH

O potencial antioxidante dos extratos etanólicos brutos das espécies coletadas foi avaliado pelo monitoramento do consumo do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila), através da medida do decréscimo da absorbância das soluções em diferentes concentrações. As amostras foram preparadas pela adição de soluções dos extratos a 2000 µL de DPPH (0,004%, m/v) e o volume final foi ajustado para 2000 µL

de modo a obterem-se concentrações finais de 5 a 150 µg/mL. Após incubação por 30 minutos à temperatura ambiente e ao abrigo de luz, as absorbâncias foram obtidas em espectrofotômetro de UV-Vis a 517

nm (triplicata). O mesmo procedimento foi adotado para o ácido gálico (padrão). O cálculo da capacidade de seqüestrar radicais livres foi realizado com base na fórmula:

$$\% \text{ inibição} = [(A_{\text{DPPH}} - A_{\text{EXT}}) / A_{\text{DPPH}}] \times 100$$

Onde, A_{DPPH} é a absorbância do radical livre sem a adição de amostras, A_{EXT} é a absorbância das amostras. E as CE_{50} foram calculadas por regressão linear.

Atividade antimicrobiana

A atividade antimicrobiana foi realizada a partir da determinação da concentração inibitória mínima (CIM) pelo método de microdiluição em microplaca, segundo a metodologia preconizada pelo "National Committee for Clinical Laboratory Standards" (19), utilizando-se como microorganismos cepas padrões provenientes da "American Type Culture Collection" de bactérias Gram-positivas: *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) e *Staphylococcus saprophyticus* (ATCC 15305); e de bactérias Gram-negativas: *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 18883), *Proteus mirabilis* (ATCC 29906) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853). Foram utilizadas microplacas com fundo em "U" esterilizadas com 96 poços (TPP®, EUA). Cada orifício recebeu o inóculo, o meio de cultura líquido caldo Mueller

Hinton e as soluções dos extratos brutos em concentrações finais que variaram de 50 a 400 µg/mL, sendo o volume final de 100 µL. Logo após a micropipetagem, as placas foram tampadas e incubadas a 35 °C por 24 horas, sem agitação. Terminado o período de incubação, foram adicionados, em cada orifício, das placas 15 µL de solução aquosa esterilizada de cloreto de trifeniltetrazólio (0,1%) onde, após 4 horas de reincubação, a leitura foi realizada. O cloreto de trifeniltetrazólio facilita a verificação de crescimento microbiano pela presença da coloração vermelha; já a coloração azulada indica a ausência de crescimento microbiano. Dessa maneira foi possível determinar a menor concentração de cada extrato capaz de inibir o crescimento dos microorganismos indicadores diluídos. Como controles positivos foram utilizados os padrões de Estreptomicina e Penicilina e como controle negativo, solução de DMSO no meio de cultura líquido caldo de Mueller Hinton.

detecção de algumas classes químicas presentes nas seis plantas em estudo. O resultado da cromatografia em camada delgada pode ser observado na tabela 01.

RESULTADOS

A marcha fitoquímica realizada em cromatoplasmas auxiliou na

Tabela 01. Detecção de classes de substâncias químicas presentes nos extratos de seis plantas pelo método de cromatografia em camada delgada

Classe Química	Extrato Etanólico Bruto (EEB)					
	<i>Bathysa australis</i>	<i>Piper corcovadensis</i>	<i>Siparuna brasiliensis</i>	<i>Picramnia sp.</i>	<i>Piper richardiifolium</i>	<i>Eugenia cf. cerasiflora</i>
Ácidos graxos	-	-	+	-	-	+
Alcalóides	-	-	-	-	+	-
Antraquinonas	+	+	-	-	-	+
Cumarinas	-	-	+	-	-	-
Flavonóides	-	-	-	+	+	-
Terpenóides	-	-	+	+	+	+

(+) positivo; (-) não detectado

Os resultados na tabela 02 apresentam a quantificação de fenólicos totais (FT) em equivalente de ácido gálico (EAG) por grama da amostra.

Tabela 02. Concentração de fenólicos totais (FT), em 1 g da amostra.

Espécie vegetal	FT (mg de EAG/g amostra)
<i>Bathysa australis</i>	40,792
<i>Piper corcovadensis</i>	Sem reatividade
<i>Siparuna brasiliensis</i>	137,250
<i>Picramnia sp.</i>	Sem reatividade
<i>Piper richardiifolium</i>	77,250
<i>Eugenia cf. cerasiflora</i>	Sem reatividade

Souza, J.N.P.; Candotti, J.G.; Amparo, T.R.; Coelho, F.F. Rodrigues, I.V. dos Santos, O.D.H. de Medeiros, L.F.T. Furtado, N.A.J.C. de Sousa, H.C. de Souza, G.H.B. Revista Eletrônica de Farmácia Vol. X (1), 01 - 15, 2013.

Na quantificação de flavonoides totais foi calculado o teor de flavonoides por interpolação "absorbância das amostras versus

curva de calibração" de rutina e quercetina e os resultados são mostrados na tabela 03.

Tabela 03. Quantificação de flavonoides totais em equivalente de rutina (ER) e quercetina (EQ)

Plantas em análise	mg de ER/g de extrato	mg de EQ/g de extrato
<i>Bathysaaustralis</i>	3,626725	1,719146
<i>Piper corcovadensis</i>	Sem reatividade	Sem reatividade
<i>Siparuna brasiliensis</i>	Sem reatividade	Sem reatividade
<i>Picramnia sp.</i>	2,69721	1,354095
<i>Piper richardiifolium</i>	Sem reatividade	Sem reatividade
<i>Eugenia cf. cerasiflora</i>	11,24758	5,00692

A figura 01 abaixo representa o consumo do radical DPPH frente a diferentes concentrações crescentes

(5 a 150 µg/mL) dos extratos avaliados.

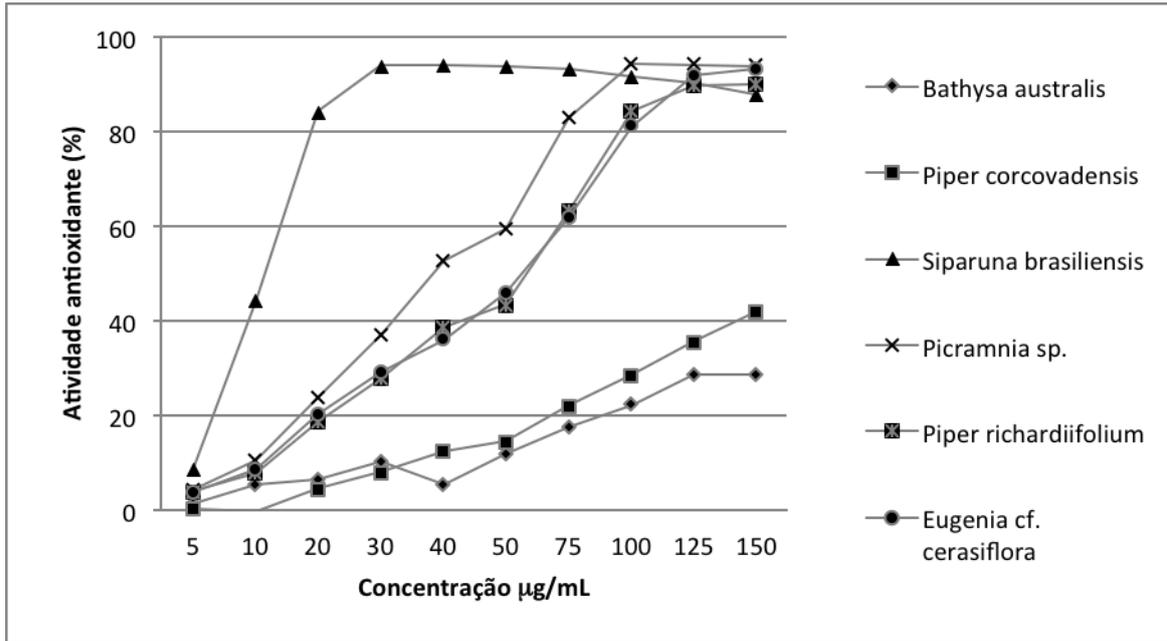


Figura 01. Atividade antioxidante como capacidade sequestradora de radicais livres (DPPH) pelos extratos etanólicos brutos das seis espécies avaliadas.

Observa-se que *Piper corcovadensis* (CE_{50} 166,909 µg/mL) e *Bathysa australis* (CE_{50} 237,164 µg/mL) apresentaram baixo potencial antioxidante; por outro lado a *Siparuna brasiliensis* apresentou altos valores para o ensaio realizado (CE_{50} 17,712 µg/mL).

Os resultados para os potenciais antioxidantes de *Picramnia sp.* (CE_{50} 44,985 µg/mL), *Piper richardiifolium* (CE_{50} 58,013 µg/mL) e *Eugenia cf. cerasiflora* (CE_{50} 61,909 µg/mL) foram menores que o de *Siparuna brasiliensis*.

Em relação à atividade antimicrobiana, a mesma foi detectada para *Picramnia sp.* e *Piper richardiifolium* frente a *Staphylococcus saprophyticus*, com

valores de concentração inibitória mínima (CIM) de 400 µg/mL e 200 µg/mL, respectivamente. Apenas a fração *Piper richardiifolium* apresentou atividade frente a *Staphylococcus aureus* com valor de CIM igual a 300 µg/mL.

Os resultados para a atividade antimicrobiana dos seis extratos avaliados são apresentados na tabela 04 abaixo:

Tabela 04. Atividade antimicrobiana de folhas das espécies coletadas (400 µg/mL).

Cepas de microrganismos	Extratos Etanólicos Brutos (EEBs)					
	<i>B. australis</i>	<i>P. corcovadis</i>	<i>S. brasiliensis</i>	<i>Picramnia sp.</i>	<i>P. richardiifolia</i>	<i>Eugenia cf. cerasiflora</i>
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	+	-
<i>S. saprophyticus</i>	-	-	-	+	+	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-

(+) presença de atividade; (-) não observação de atividade

DISCUSSÃO

As seis espécies avaliadas neste estudo foram coletadas em regiões de mata fechada, durante o mês de abril de 2009, sendo que muitas delas encontravam-se em regiões bastante úmidas e todas são utilizadas pela população para fins medicinais.

As condições ambientais (luz, umidade, temperatura e predadores) podem representar um importante fator diferencial na produção de metabólitos secundários que irão refletir diretamente na eficácia terapêutica, tais como substâncias com alto poder antioxidante, fenólicos, capazes de neutralizar

radicais livres⁽²⁰⁾

A capacidade de estabilizar esses radicais livres é atribuída à formação de seus esqueletos carbônicos, principalmente quando se leva em consideração o grau de hidroxilação dessas substâncias⁽¹⁷⁾. Desta maneira a presença de compostos fenólicos, e dentre eles os flavonoides, podem estar relacionados ao potencial antioxidante das plantas.

Métodos qualitativos, como o empregado na prospecção fitoquímica, são menos sensíveis que métodos quantitativos, como os empregados na quantificação de flavonoide e fenólicos, podendo existir divergências entre seus resultados

como verificado para a análise de flavonoides para *P. richardiifolium*. O falso positivo da análise de flavonoides na prospecção fitoquímica desta planta pode estar relacionada com presença de flavonoides não hidroxilados em carbonos vizinhos ou tais hidroxilas estejam substituídas próximos à carbonila.

Estudos de Taleb-Contini e colaboradores⁽²¹⁾ mostram que alguns flavonoides não possuem atividade antimicrobiana bem como descrevem que pode haver diferença de atividade para uma determinada substância frente a cepas diferentes da mesma bactéria. Assim, os flavonoides encontrados em *Bathysa australis* e *Eugenia derasiflora sp* podem não apresentar atividades antibacterianas como podem ser ativos frente a outras bactérias não testadas.

Assim, o alto teor de fenólicos em *Siparuna brasiliensis* e sua baixa CE_{50} sugerem a participação direta desses compostos no potencial antioxidante dessa espécie podem ser os responsáveis pelo seu potencial antioxidante. Entretanto, os compostos fenólicos desta espécie não são detentores de atividades antimicrobianas para as cepas testadas.

Apesar de não ter sido possível determinar o FT para *Picramnia sp*, que pode ter ocorrido devido a interferentes no extrato que não permitiram a quantificação desses

compostos, é possível inferir que o potencial antioxidante desta espécie pode ser atribuído a presença de flavonoides e que provavelmente eles são responsáveis pela atividade antimicrobiana do extrato (flavonoides totais 2,697 mg de ER/g de extrato e 1,354 mg de EQ/g de extrato; e atividade antimicrobiana 400 $\mu\text{g/mL}$ para *S. saprophyticus*).

Apesar de não ter sido possível quantificar o teor de flavonoides, a espécie *P. richardiifolium* apresentou 77,250 mg EAG/g de teor de FT, atividade antimicrobiana para *S. aureus* e *S. saprophyticus*, bem como um bom potencial antioxidante (CE_{50} 58,013 $\mu\text{g/mL}$) e foi a única espécie que apresentou alcaloides em sua composição. Assim, é possível afirmar que tanto os compostos fenólicos quanto os alcaloides podem estar envolvidos nesta atividade antimicrobiana. Apesar de flavonoides estarem presentes no metabolismo secundário desta espécie⁽¹⁴⁾, fatores ambientais, como baixa luminosidade⁽²⁰⁾, ou presença de interferentes no próprio extrato podem estar relacionados à baixa concentração (não detectável) de flavonoides.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que tanto a atividade

Souza, J.N.P.; Candotti, J.G.; Amparo, T.R.; Coelho, F.F. Rodrigues, I.V. dos Santos, O.D.H. de Medeiros, L.F.T. Furtado, N.A.J.C. de Sousa, H.C. de Souza, G.H.B. Revista Eletrônica de Farmácia Vol. X (1), 01 - 15, 2013.

antioxidante quanto à antimicrobiana estão diretamente ligadas à concentrações de fenólicos totais e que provavelmente os fatores ambientais e ontogênicos podem ter influenciado nos teores dessas substâncias.

Neste sentido, com esses resultados, pode-se observar que muitos usos populares das espécies estudadas são justificados pelas atividades antimicrobianas e antioxidantes observadas, bem como

relacionadas à presença de compostos fenólicos e flavonoídicos.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG (Processo nº: CDS-PPM-00439-08), ao Programa de Pós-Graduação CIPHARMA (CDS APQ-6247-4.04/07, Projeto Grupos Emergentes FAPEMIG), à Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto e à FAPESP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Leal-Cardoso JH, Fonteles MC. Pharmacological Effects of Essential Oils of Plants of the Northeast of Brazil. *An Acad Bras Ci.* 1999; 71(2): 207-213.
- (2) Messias MCTB, Dias SJ, Rocha MD, Sousa HC, Matos AM. Levantamento florístico das matas e distribuição de algumas espécies endêmicas na área do Parque Estadual do Itacolomi: relatório técnico (polígrafo). UFOP/BIRD/IEFPROFLORESTA. *Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro.* 2009; 67(1-2): 93-101.
- (3) Souza TM, Severi JA, Silva VYA, Santos E, Pietro RCLR. Bioprospecção de atividade antioxidante e antimicrobiana da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae). *Rev Ciên Farm Básica Aplic.* 2007; 28(2): 221-226.
- (4) Quettier-Deleu C, Gressier B, Vasseur J, Dine T, Brunet C, Luyckx M, Cazin et al. Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *J Ethnopharmacol.* 2000; 72: 35-42.
- (5) Michelin DC, Moreschi PE, Lima AC, Nascimento GGF, Paganelli MO, Chaud MV. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais. *Rev Bras Farmacogn.* 2005; 15(4): 316-320.

Souza, J.N.P.; Candotti, J.G.; Amparo, T.R.; Coelho, F.F. Rodrigues, I.V. dos Santos, O.D.H. de Medeiros, L.F.T. Furtado, N.A.J.C. de Sousa, H.C. de Souza, G.H.B. *Revista Eletrônica de Farmácia* Vol. X (1), 01 - 15, 2013.

(6) Silva Júnior IF, Cechinel Filho V, Zacchino AS, Lima JC SL, Martins DT. Antimicrobial screening of some medicinal plants from Mato Grosso Cerrado. *Rev Bras Farmacogn.* 2009; 19(1B): 242-248.

(7) Lorenzi H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2ª edição. Nova Odessa: Editora Plantarum; 1998.

(8) Facundo VA, Morais, SM, Braz Filho R, Constituintes químicos de *Ottonia corcovadensis* MIQ. da Floresta Amazônica – atribuição dos deslocamentos químicos dos átomos de hidrogênio e carbono. *Quim Nova.* 2004; 27(1):79-83.

(9) Kato MJ. Global phytochemistry - the Brazilian approach. *Phytochemistry.* 2001; 57(5): 621-623.

(10) Valadeau C, Pabon A, Deharo E, Albán-Castillo J, Estevez Y, Lores FA, et al. Medicinal plants from the Yanasha (Peru): evaluation of the leishmanicidal and antimalarial activity of selected extracts. *J Ethnopharmacol.* 2009; 123(3): 413-422.

(11) Hernández-Medel MR, Méndez-Olivares R, Solís-Fuentes JA, Méndez-Ventura M. Characterization and biological activity of fatty acids from *Picramnia polyantha* fruits. *Rev. Latinoamer Quím.* 2009; 37(3): 262-269.

(12) Bianchini E, Popolo RS, Dias MC, Pimenta JA. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. *Acta Bot. Bras.* 2003; 17(3): 405-419.

(13) Guimarães EF, Monteiro D. Piperaceae na Reserva biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia.* 2006; 57(3): 567-587.

(14) Roersch CM. *Piper umbellatum* L.: a comparative cross-cultural analysis of its medicinal uses and an ethnopharmacological evaluation. *J Ethnopharmacol.* 2010; 131(3): 522-537.

(15) Cerqueira MD, Marques EJ, Martins D, Roque NF, Cruz FG, Guedes MLS. Variação sazonal da composição do óleo essencial de *Myrcia salzmannii* Berg. (Myrtaceae). *Quim Nova.* 2009; 32(6): 1544-1548.

(16) Wagner H, Blad S. *Plant drug analysis*. 2.ed. New York: Springer Verlag, 1996.

Souza, J.N.P.; Candotti, J.G.; Amparo, T.R.; Coelho, F.F. Rodrigues, I.V. dos Santos, O.D.H. de Medeiros, L.F.T. Furtado, N.A.J.C. de Sousa, H.C. de Souza, G.H.B. Revista Eletrônica de Farmácia Vol. X (1), 01 - 15, 2013.

(17) Silva MA, Sumitami JSA, Vilegas W, Santos LC. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae). *Rev Ciênc Farm Básica Apl.* 2007; 28(3): 319-324.

(18) Woisky R & Salatino A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. *J Apic Res.* 1998; 37: 99-105.

(19) NCCLS. National Committee For Clinical Laboratory Standards. *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests: approved standard.* 8th.ed. NCCLS document M2-A8. Wayne, Pa. 2003.

(20) Gobbo-Neto L, Lopes NP. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Quim Nova.* 2007; 30 (2): 374-381.

(21) Taleb-Contini SH, Salvador MJ, Watanabe E, Ito IY, Oliveira DCR. Antimicrobial activity of flavonoids and steroids isolated from two *Chromolaena* species. *Rev Bras Ciênc Farm.* 2003; 39 (4): 403-408.