

Caracterização fitoquímica preliminar de infusões populares obtidas das partes aéreas das espécies *Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell. ex Benth. (Apiaceae), *Elvira biflora* L. (DC.) e *Vernonia polyanthes* Less. (Asteraceae)

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. ex Benth. (Apiaceae), *Elvira biflora* L. (DC.) and *Vernonia polyanthes* Less. (Asteraceae) aerial parts infusions: preliminary phytochemical study

Fernanda Aguiar de Souza¹, Janaina de Sena¹, Leila Teresinha Maranhão^{1,3*},
Cíntia Mara Ribas de Oliveira^{2,3} & Ana Tereza B. Guimarães¹

RESUMO – *Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell. ex Benth., *Elvira biflora* L. (DC.) e *Vernonia polyanthes* Less. são plantas da medicina popular empregadas para cicatrização cutânea. Em vista da importância de se ter conhecimento dos componentes vegetais que propiciam suas propriedades medicinais, realizou-se uma caracterização fitoquímica dos preparados populares dessas espécies de forma preliminar, por meio de análise de seus extratos brutos. Verificou-se a presença de ácidos fixos, aminogrupos, cumarinas, glicosídeos flavônicos, esteróides e triterpenos nos extratos brutos de todas as espécies. *Elvira biflora* e *Vernonia polyanthes* apresentaram ainda resultado positivo para glicosídeos saponínicos e alcalóides. Glicosídeos antraquinônicos, bem como, taninos hidrolisáveis foram encontrados apenas em *Vernonia polyanthes*. Taninos condensados foram encontrados em *Elvira biflora* e *Apium leptophyllum*. As três plantas apresentaram resultado negativo para antocianinas e glicosídeos cianogênicos.

PALAVRAS-CHAVE – Plantas medicinais, fitoquímica, *Elvira biflora*, *Vernonia polyanthes*, *Apium leptophyllum*.

SUMMARY – *Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell. ex Benth., *Elvira biflora* L. (DC.) and *Vernonia polyanthes* Less. are plants with applications in the popular medicine in wound healing process. Due to the knowledge importance in vegetal components responsible for its medicinal properties, a preliminary phytochemical characterization of these species was carried out with crude extracts. The results showed fatty acid, amino groups, flavonoids, coumarins, steroids and triterpenoids presence for all plants. *Elvira biflora* and *Vernonia polyanthes* showed positive results for saponins and alkaloids. Anthraquinones and hydrolysable tannins were found only in *Vernonia polyanthes*. Condensed tannins were observed in *Elvira biflora* and *Apium leptophyllum* extracts. All the three species infusions did not present anthocyanins and glycosides cyanogenic.

KEYWORDS – Medicinal plants, phytochemistry, *Elvira biflora*, *Vernonia polyanthes*, *Apium leptophyllum*.

INTRODUÇÃO

A cultura popular voltada ao uso de plantas medicinais desperta, indiretamente, o interesse de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. Observações populares sobre o uso e a eficiência de plantas medicinais contribuem de forma significativa para a realização de estudos científicos que visam avaliar as virtudes terapêuticas de espécies vegetais, prescritas com frequência, mesmo sem o conhecimento prévio de seus constituintes químicos, pelos efeitos medicinais que produzem (Filho & Yunes, 1998; Maciel *et al.*, 2002). A investigação preliminar de constituintes químicos possibilita o conhecimento dos extratos e in-

dica a natureza das substâncias presentes (Falkenberg *et al.*, 2001; Maciel *et al.*, 2002).

Apium leptophyllum (aipo), *Vernonia polyanthes* (erva-santana) e *Elvira biflora* (brigadeira) são plantas indicadas popularmente no Brasil para a cicatrização e como anti-inflamatórias em ferimentos cutâneos. Usualmente, o preparado é realizado por infusão utilizando partes aéreas das três espécies, no entanto, o que se observa é uma escassez de estudos relacionados à constituição química dos extratos obtidos das três espécies.

Em estudo realizado por Simões (2004), o autor revela que, quanto à redução no tempo de cicatrização, resultados mais significativos foram obtidos pelo uso do extrato que continha as três espécies juntas quando

Recebido em 20/4/2007

¹Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo (UP) – Curitiba/PR/Brasil;

²Curso de Farmácia da Universidade Positivo (UP) – Curitiba/PR/Brasil;

³Mestrado Profissional em Gestão Ambiental/Universidade Positivo (UP) – Curitiba/PR/Brasil

*Mestrado Profissional em Gestão Ambiental/Universidade Positivo (UP), Rua Pedro Virioto Parigot de Souza, 5300 - Curitiba/PR/Brasil - 81280-330

comparado aos extratos obtidos das plantas isoladas e combinadas duas a duas.

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. ex Benth., planta pertencente à família Apiaceae, segundo Newall *et al.* (2002) e Alonso (2004), possui propriedades que podem ser empregadas no tratamento de artrite, reumatismo, gota e inflamação no sistema urinário. Alonso (2004) afirmou ainda que, por via externa, esta pode ser utilizada para o tratamento de feridas na pele. Newall *et al.* (2002) ao analisarem outra espécie pertencente ao mesmo gênero, a *Apium graveolens* L., demonstraram a presença de flavonóides (apigenina e isoquercetina), furanocumarinas (apigravina, celerina, umbeliferona) e óleos voláteis.

Elvira biflora (L.) DC. e *Vernonia polyanthes* Less. pertencem à família Asteraceae (Compositae). Lorenzi & Matos (2002) citam *Elvira biflora* como uma planta invasora que tem sido usada medicinalmente pela população em várias regiões do Brasil. Um estudo sobre plantas daninhas encontradas na pós-colheita do milho realizado por Macedo *et al.* (2003) na região do rio São Francisco, Minas Gerais (BR), demonstrou a presença dessa espécie em 11 dos 12 municípios pesquisados.

Vernonia polyanthes Less., conhecida popularmente por assa-peixe, chamarrita, cambará-guaçu, cambará branco e assapeixe-branco (Lorenzi & Matos, 2002) é citada com frequência em levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais. Na região do cerrado do Mato Grosso (BR), é usada como medicinal, sendo denominada por cafera (Neto & Morais, 2003). Na região do alto Rio Grande, Minas Gerais (BR), o decocto ou infusão de toda a planta é utilizado como antifebril, em bronquites, gripes, resfriados e tosses (Rodrigues & Carvalho, 2001). Segundo Lorenzi & Matos (2002), as folhas e raízes dessa espécie são usadas para a eliminação de cálculos renais - na forma de compressa têm efeito anti-reumático e na forma de chá, conferem melhora considerável em tosses persistentes.

Barbastefano (2003) em estudo realizado para avaliar a atividade antiulcerogênica do extrato metanólico das folhas de *Vernonia polyanthes*, obteve uma redução de lesões gástricas que variou de 63 a 83%. Em outro estudo realizado por Toigo *et al.* (2004) com uma outra planta do mesmo gênero *Vernonia scorpioides*, identificou atividade antifúngica pe rante *Candida albicans* e antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus*. Freire *et al.* (1996) demonstraram a atividade inibitória dos extratos clorofór mico e hexânico de *Vernonia scorpioides* contra *Penicillium citrinum* e *Aspergillus alutaceus*, atribuída à presença de sesquiterpenolactonas (escorpiolídeo, glaucolídeo e escorpioidina).

Apesar do Brasil ser reconhecido como um dos países com uma das maiores diversidades vegetais do mundo, o número de informações sobre plantas medicinais tem crescido pouco ao ano (Neto & Morais, 2003). Isso demonstra que em um país biologicamente tão rico, mas com ecossistemas tão ameaçados, deve-se incentivar a pesquisa de tal forma a enriquecer os conhecimentos sobre uma inesgotável fonte medicinal natural, a flora brasileira. Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo realizar uma análise química preliminar das partes aéreas das espécies, uma vez que elas são usadas na medicina popular e não existe relato de pesquisa sobre suas constituições químicas.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do material para a realização deste estudo foi realizada em uma propriedade particular em Curitiba, PR, Brasil, entre as coordenadas geográficas 25°35'01,2"S e 49°15'43,7"W, sendo em seguida, submetido a uma seleção visual, excluindo-se a matéria orgânica e inorgânica estranhas e as partes não sadias (atacadas por insetos e/ou fungos ou ressecadas); posteriormente, fragmentado, reduzido a pó e acondicionado em recipientes apropriados, ao abrigo de luz e umidade. Após a identificação botânica, as exsicatas das espécies foram depositadas no Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM).

Empregando-se os pós das plantas, foram preparadas infusões de acordo com o conhecimento popular, utilizando a proporção de 20g de pó de cada espécie para 200mL de água. Os extratos foram filtrados e liofilizados. Os materiais liofilizados foram utilizados para a preparação de extratos aquosos e hidroalcoólicos (a 20%), cuja caracterização foi realizada, por meio de reações químicas para as seguintes classes de substâncias naturais: no *extrato aquoso*, glicosídeos antocianínicos, saponínicos e cianogenéticos, taninos (condensados e hidrolisáveis), aminogrupos e ácidos fixos e, no *extrato hidroalcoólico*, glicosídeos antraquinonas, cumarínicos e flavônicos, alcalóides, esteróides e/ou triterpenos, aminogrupos (Costa, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ácidos fixos, aminogrupos, cumarinas, glicosídeos flavônicos, esteróides e triterpenos foram as classes de produtos naturais mais frequentes nas infusões das espécies avaliadas (Tab. I). Outros constituintes detectados em *Elvira biflora* e *Vernonia polyanthes* foram glicosídeos saponínicos e alcalóides. Glicosídeos antraquinônicos, bem como taninos hidrolisáveis foram encontrados apenas para a infusão de *Vernonia polyanthes*. Taninos condensados foram detectados para as infusões preparadas a partir de *Elvira biflora* e *Apium leptophyllum*. Ambas as espécies revelaram resultados negativos para as análises de glicosídeos antocianínicos e cianogenéticos (Tab. I).

Na pesquisa de flavonóides, o extrato de *Vernonia polyanthes* foi o único que apresentou reação positiva, ou seja, houve reação com limalha de magnésio, redução dos derivados flavônicos (cor amarela) e formação de coloração avermelhada.

Alguns flavonóides são capazes de diminuir a permeabilidade dos capilares e reforçar sua resistência. Têm ações sobre a redução do ácido dehidroascórbico, aumentando o aproveitamento da vitamina C, com resultante efeito "scavenger", ao captar radicais livres originados na inflamação; atividade antiinflamatória por inibição da peroxidação do ácido araquidônico; ação de reforço e melhoria da qualidade de fibras de colágeno; ação antihialuronidase e antielastase, diminuindo a permeabilidade vascular; inibição indireta da agregação e adesividade plaquetária; assim como sua propriedade vitamínica P (fator P), reconhecida por muitos clínicos como de efeitos benéficos, principalmente, em alterações circulatórias (Zuanazzi & Montanha, 2001; Fracaro *et al.*, 2004).

Os taninos são componentes de grande ação medicamentosa e, possivelmente, podem ser uma das clas-

TABELA I
Investigação química realizada com as partes aéreas
de *Apium leptophyllum*, *Elvira biflora* e *Vernonia polyanthes*

Metabólitos secundários	<i>Apium leptophyllum</i>	<i>Elvira biflora</i>	<i>Vernonia polyanthes</i>
Ácidos fixos	++	++	++
Alcalóides	-	+++	+++
Aminogrupos	+++	+++	+++
Cumarinas	+	+	+++
Esteróides e/ou triterpenos	+	+	+++
Glicosídeos antociânicos	-	-	-
Glicosídeos antraquinônicos	-	-	+
Glicosídeos cianogénicos	-	-	-
Glicosídeos flavônicos	+	+	++
Glicosídeos saponínicos	-	++	+++
Taninos: condensados	+	++	-
hidrolisáveis	-	-	++

Obs.: (-) resultado negativo; (+) apresenta traços; (++) resultado positivo; (+++) resultado fortemente positivo.

ses de compostos responsáveis pela atividade de cicatrização das três plantas estudadas, uma vez que, segundo Pansera *et al.* (2003), plantas ricas em taninos são utilizadas como remédios para o tratamento de diversas moléstias, entre elas as feridas, queimaduras e em processos inflamatórios em geral. Trugilhor *et al.* (2003) citam que qualquer solução que possua os taninos possui ação fungicida e bactericida, pois esses compostos desempenham papel moderador nas oxidações das substâncias antiorgânicas e anti-fermentativas.

Em geral, a produção de altos níveis de fenóis na planta, está relacionada com o processo de cicatrização (Silva & Silva, 1999). Segundo Martins *et al.* (2003) e Pansera *et al.* (2003), os taninos ajudam no processo de cura de feridas, queimaduras e inflamações por intermédio da formação de uma camada protetora (complexo tanino-proteína e/ou polissacarídeo) sobre a pele ou mucosa danificada. Mais internamente, os processos naturais de cicatrização podendo ocorrer, além de diminuir a permeabilidade e exsudação da ferida.

A ação dos taninos como captadores de radicais livres, que ocorre em função da interceptação do oxigênio ativo formando radicais estáveis, ajuda a prevenir várias doenças degenerativas como câncer, esclerose múltipla, aterosclerose e o próprio processo de envelhecimento (Santos & Mello, 2001).

Os esteróides ou triterpenos constituem os óleos essenciais ou voláteis. Segundo Fracaro *et al.* (2004), não existe diferença fundamental entre os triterpenos e os esteróis, considerando-se estes últimos como triterpenos tetracíclicos que perderam, no mínimo, três metilas. Seu interesse terapêutico dá-se pela importância dos glicosídeos cardiotônicos, que fazem parte desse grupo; interesse por sitosterol, estigmasterol, saponinas espirostânicas, que servem de matéria-prima, principalmente, para a produção de anticoncepcionais, anabolizantes e anti-inflamatórios.

As plantas em que os óleos essenciais são mais abundantes estão incluídas dentro de Magnoliophyta, principalmente, na classe das Magnoliopsida, dentro da qual as famílias Apiaceae e Asteraceae são algumas

das mais significativas na sua produção (Falkenberg *et al.*, 2001). Durante a reação de Liebermann-Bouchardt para a pesquisa de esteróides e triterpenos, à medida que a concentração do extrato aumenta pela evaporação do solvente orgânico, o resultado torna-se mais positivo para *Vernonia polyanthes*, o que corrobora com o apresentado por Falkenberg *et al.* (2001), onde os esteróides desenvolvem coloração mutável com o tempo, enquanto que os triterpenos desenvolvem uma coloração estável.

Entre ações de óleos essenciais que podem estar relacionadas à atividade cicatrizante são citados os seus efeitos anti-sépticos, analgésico local e anti-inflamatório; e uma ação irritante tópica ou revulsiva que provoca um aumento da microcirculação local. Esses óleos, isolados, freqüentemente apresentam toxicidade elevada que podem causar irritação, sensibilização e fototoxicidade cutânea, além de efeitos convulsivos

e psicotrópicos. Também podem causar toxicidade crônica, possivelmente como propriedades mutagênicas, teratogênicas e/ou carcinogênicas (Santos & Mello, 2001; Fracaro *et al.*, 2004; Mendes, 2004).

Os glicosídeos saponínicos são caracterizados principalmente por sua atividade tensoativa, ou seja, dissolvem-se em água formando soluções espumantes persistentes. Em geral, as saponinas possuem comportamento anfifílico e capacidade de formar complexos com esteróides, proteínas e fosfolípidos de membrana que determinam suas propriedades biológicas. Sua principal ação ocorre nas membranas celulares, alterando sua permeabilidade ou causando sua destruição, apresentando assim, atividade hemolítica (Schenkel *et al.*, 2001).

São utilizados, ainda, em muitas drogas anti-inflamatórias e, como adjuvantes, uma vez que podem aumentar a absorção de outros medicamentos pelo aumento da solubilidade ou interferência dos mecanismos de absorção; além de poder aumentar a resposta imunológica (Schenkel *et al.*, 2001; Fracaro *et al.*, 2004). A presença de saponinas para as infusões de *Elvira biflora* e *Vernonia polyanthes* está em concordância com a ocorrência de espumas observada por Simões (2004) quando da obtenção dos extratos. Janeway *et al.* (2006) relacionaram a ação de saponinas no sistema imunológico com o processo de cicatrização, uma vez que tais substâncias podem causar uma modificação da permeabilidade da membrana, facilitando a passagem de células imunológicas para o local da lesão.

Segundo Kuster & Rocha (2001), os glicosídeos cumarínicos são, freqüentemente, encontrados nas famílias Apiaceae e Asteraceae, podendo ocorrer em todas as partes de uma planta. Algumas das propriedades das cumarinas, como, a inibição da peroxidação lipídica, a eliminação do ânion radical superóxido e por quelarem íons de ferro, as tornam substâncias de interesse como antioxidantes e podem ser utilizadas na prevenção de doenças causadas por radicais livres. Na família Apiaceae, as cumarinas podem apresentar atividades vasodilatadora, espasmolítica e antitrombótica.

Em Asteraceae, atividades imunodepressora, relaxante, hipolipidêmica e hipotensora.

A pesquisa de alcalóides para as infusões de *Vernonia polyanthes* e *Elvira biflora* demonstrou resultado fortemente positivo. Em geral, essa classe de compostos apresenta caráter de base fraca (presença de grupamento amina), e quando tratada com soluções alcalinas, o nitrogênio libera um íon de hidrogênio formando uma base livre. Essa se combina com ácidos orgânicos presentes no extrato, e posteriormente, forma sais duplos que precipitam e devem ser tratados com os reagentes para sua detecção. Segundo Henriques *et al.* (2001), na família Asteraceae, podem ser encontrados os alcalóides pirrolizidínicos, trôpanicos, piridínicos, quinolínicos e mistos, enquanto que, na família Apiaceae, são encontrados os piperidínicos, isoquinolínicos, pirrolizidínicos e piridínicos. Essa informação denota a importância da continuidade desse estudo, de tal forma que se especifiquem os alcalóides encontrados nessas duas espécies com o objetivo de validar seu uso na fitoterapia.

Os alcalóides pirrolizidínicos têm ação de proteção da planta contra predadores, apresentando-se como substâncias muito tóxicas, principalmente sobre hepatócitos (Fracaro *et al.* (2004). A presença de alcalóides, entretanto, pode ser assinalada em ampla gama de atividades biológicas investigadas como: amebicida, emético, anticolinérgico, anti-hipertensivo, antimalárico, antitumoral, antitussígeno, hipnoanalgésico, depressor cardíaco, estimulante do SNC, diurético, tratamento da gota, miorelaxante, simpatomimético e antiviral (Henriques *et al.*, 2001).

CONCLUSÃO

Ácidos fixos, aminogrupos, cumarinas, glicosídeos flavônicos, esteróides e triterpenos encontram-se presentes nos extratos das espécies. *Elvira biflora* e *Vernonia polyanthes* apresentaram ainda, glicosídeos saponínicos e alcalóides. Além disso, foram detectados glicosídeos antraquinônicos e taninos hidrolisáveis em *Vernonia polyanthes*; taninos condensados em *Elvira biflora* e *Apium leptophyllum*. Estudos preliminares realizados com extratos brutos possibilitam o conhecimento prévio dos extratos e indicam a natureza das substâncias presentes no(s) preparado(s) popular(es), contudo, faz-se necessário que as espécies estudadas sejam submetidas a estudos fitoquímicos biomonitorados, com o objetivo de isolar e identificar o(s) composto(s) ativo(s) e estabelecer relação com a(s) atividade(s) biológica(s) observada(s) no uso popular da infusão preparada a partir do conjunto de tais plantas.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Positivo (UP), pela infra-estrutura disponibilizada para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Alonso, J. *Tratado de Fitofármacos y Nutracéuticos*. 1a. ed. Rosário: Corpus, 2004. 1350 p.
2. Barbastéfano, V. Atividade Antiulcerogênica da *Vernonia polyanthes* Less. Anais da XVIII Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental-FESBE. v. 2. 2003. Disponível em: www.fesbe.org.br/v2 Acessado em 20/12/2006

3. Costa, A.F. *Farmacognosia*. Lisboa: Fundação Calouste-Gulbenkian, v. 1, 2002, 1031 p.
4. Falkenberg, M.B.; Santos, R.I.; Simões, C.M.O. Introdução à análise fitoquímica. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3a. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001. p. 229-45.
5. Filho, V.C.; Yunes, R.A. Estratégias para obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. *Quim. Nova* 1998 (21): 99-105.
6. Fracaro, S.N.; Deconto, I.; Nakashima, T. Potencial de toxicidade reprodutiva do extrato de *Tillandsia usneoides* Linnaeus, 1762 (*barba-de-pau*) em coelhas gestantes. Tese (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004, 60 p.
7. Freire, M.F.I.; Abreu, H.S.; Cruz, L.C.H.; Freire, R.B. Inibição do crescimento de fungos pelos extratos de *Vernonia scorpioides* (LAM) Pers. *Rev. Bras. Microbiol.* 1996 (27): 1-6.
8. Henriques, A.T.; Keber, V.A.; Moreno, P.R.H. Alcalóides: generalidades e aspectos básicos. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3a. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001. p. 765-91.
9. Janeway, C.A.; Travers, P.; Walport, M.; M.J. Shlomchik. *Imunobiologia: O sistema imune na saúde e na doença*. Porto Alegre: Artmed, 2006, 824 p.
10. Kuster, R.M.; Rocha, L.M. Cumarinas, cromonas e xantonas. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3a. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001. p. 451-69.
11. Lorenzi, H.; Matos, F.J.A. *Plantas medicinais do Brasil. Nativas e Exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.
12. Macedo, J.F.; Brandão, M.; Lara, J.F.R. Plantas daninhas na pós-colheita de milho nas várzeas do Rio São Francisco, em Minas Gerais. *Planta Daninha*. 2003 (21): 239-248.
13. Maciel, M.A.M.; Pinto, A.C.; Junior, V.F.V. Plantas medicinais: A necessidade de estudos multidisciplinares. *Quim. Nova*. 2002 (25): 429-438.
14. Martins, P.S.; Alves, A.L.G.; Hussni, C.A.; Sequeira, J.L.; Nicoletti, J.L.M.; Thomassian, A. Comparação entre fitoterápicos de uso tópico na cicatrização de pele em equinos. *Archives of Veterinary Science*. 2003 (8): 1-7.
15. Mendes, C.L.A. Triterpenóides e a sua actividade anti-inflamatória. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa, 2004, 8 p. disponível em www.dp.fct.unl.pt
16. Neto, G.G.; Moraes, R.G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. *Acta Bot. Bras.* 2003 (17): 561-584
17. Newall, C.A.; Anderson, L.A.; Phillipson, J.D. *Fitoterapia. Plantas medicinais. Guia para profissional da saúde*, São Paulo: Premier, 2002. 296 p.
18. Pansera, M.R.; Santos, A.C.A.; Paese, K.; Wasum, R.; Rossato, M.; Rota, L.D.; Pauletti, G.F.; Serafini, L.A. Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. de Farmacognosia*. 2003 (13): 17-22.
19. Rodrigues, V.E.G.; Carvalho, D.A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do Alto Rio Grande – Minas Gerais. *Ciênc. Agrotec.* 2001 (25): 102-123.
20. Santos, C.S.; Mello, J.C.P. Taninos. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3a. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001. p. 615-56.
21. Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Athaydem, L. Saponinas. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3a. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001. p. 711-40.
22. Silva, M.R.; Silva, M.A.A.P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. *Rev. Nutrição*. 1999 (12): 21-32.
23. Simões, C.M.O.; Spitzer, V. Óleos voláteis. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3a. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001. p. 467-97.
24. Simões, U.C.M. Estudo da atividade cicatrizante de *Apium leptophyllum* (Pers) F., *Vernonia polyanthes* Less. e *Elvira biflora* (L.) DC. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro Universitário Positivo, Curitiba. 2004. 21 p.
25. Toigo, L.; Oliveira, R.F.; Marques, M.O.M. Caracterização farmacobotânica, estudo do óleo essencial e atividade antimicrobiana da erva de São Simão *Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers. *Rev. Bras. Farm.* 2004 (85): 49-55.
26. Trugilhor, P.F.; Morin, F.A.; Limar, J.T.; Cardoso, D.P. Determinação do teor de taninos na casca de *Eucalyptus* spp. *Cerne*. 2003 (9): 246-254.
27. Zuanazzi, J.A.S.; Montanha, J.A. Flavonóides. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3a. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001.

Endereço eletrônico
Leila Teresinha Maranhão
E-mail: maranhao@up.edu.br