

## Efeito hipotensor do extrato aquoso de alpiste (*Phalaris canariensis* L.) em ratos

BALBI, A.P.C.<sup>1</sup>; CAMPOS, K.E.<sup>2</sup>; ALVES, M.J.Q.F.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fisiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP/Campus de Ribeirão Preto-SP. E-mail: apcbalbi@hotmail.com <sup>2</sup>Departamento de Ginecologia e Obstetrícia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Unesp/Campus de Botucatu-SP. CEP 18618-000, Botucatu-SP. E-mail: kecampos@yahoo.com.br <sup>3</sup>Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências, UNESP/Campus de Botucatu-SP, Cx.P. 510, CEP 18618-000, Botucatu-SP.\* zeze@ibb.unesp.br

**RESUMO:** A espécie vegetal *Phalaris canariensis*, conhecida como alpiste, é relatada na medicina caseira como diurético, além de ser utilizada na culinária e ração de animais. Neste trabalho foi estudado o efeito do extrato aquoso (EA) de *P. canariensis* sobre o fluxo de água ( $V$ ) e excreção renal de sódio ( $Qe_{(Na^+)}$ ) em ratos Wistar anestesiados. Paralelamente, também foram avaliadas as alterações da pressão arterial (PA). Dois grupos foram avaliados: Grupo controle (CON) – administração oral de 1 mL de água destilada, e Grupo experimental (EA) – administração oral de 1 mL de extrato aquoso de *P. canariensis* a 40%. Os ratos eram anestesiados e canulava-se a traquéia (para melhor ventilação), artéria carótida esquerda (medidas da pressão arterial) e bexiga (coleta de urina). Os resultados do Grupo CON mostraram que os animais, após a administração de água, não apresentaram alterações significativas ( $p>0,05$ ) em todos os parâmetros analisados. Nos animais do Grupo EA observou-se uma diminuição significativa da pressão arterial em 60 minutos e em 90 minutos após a administração do extrato (diminuição da pressão em 31.4 e 49.1%, respectivamente) ( $p<0,05$ ). Os parâmetros renais não mostraram alterações significativas ( $p>0,05$ ). Os dados deste trabalho mostram que o extrato aquoso de *P. canariensis*, do modo em que foi testada, possui um efeito hipotensor em ratos Wistar anestesiados, não acompanhada por alterações nos parâmetros renais.

**Palavras-chave:** alpiste, *Phalaris canariensis*, pressão arterial, rato Wistar

**ABSTRACT: Hypotensive effect of canary grass (*Phalaris canariensis* L.) aqueous extract in rats.** The plant species *Phalaris canariensis*, known as canary grass, is widely used in folk medicine as diuretic, as well as in culinary and animal feed. In this study, the effect of *P. canariensis* aqueous extract (AE) on water flow ( $V$ ) and sodium renal excretion ( $Qe_{(Na^+)}$ ) was evaluated in anesthetized Wistar rats. Arterial pressure alterations (AP) were also assessed. Two groups were studied: Control group (CON) – oral administration of 1.0 mL distilled water, and Experimental group (EA) – oral administration of 1.0 mL *P. canariensis* aqueous extract 40%. Rats were anesthetized and subjected to cannulation of trachea (for better pulmonary ventilation), left carotid artery (for arterial pressure measurement) and urinary bladder (for urine collection). Control animals did not present significant alterations ( $p>0.05$ ) in all analyzed parameters after water administration. EA group had a significant arterial pressure reduction at 60 minutes (31.4%) and 90 minutes (49.1%) after the extract administration ( $p<0.05$ ). Renal parameters did not have any significant alteration ( $p>0.05$ ). In this study, *P. canariensis* aqueous extract had a hypotensive effect in anesthetized Wistar rats, without renal alterations.

**Key words:** canary grass, *Phalaris canariensis*, arterial pressure, Wistar rat

### INTRODUÇÃO

Diversos registros da OMS (Organização Mundial de Saúde) revelam que aproximadamente 80% da população mundial já fizeram uso de algum

tipo de planta com finalidade terapêutica. Dentro desses 80%, pelo menos 30% das pessoas utilizam plantas medicinais por indicação médica (Martins et

Recebido para publicação em 13/07/2007

Aceito para publicação em 20/12/2007

al., 1992). A utilização de plantas medicinais é mais comum em países subdesenvolvidos, mas em países industrializados, como nos Estados Unidos, cerca de 30% da população utiliza terapias alternativas, incluindo o uso de plantas medicinais (Heck et al., 2000). É de grande interesse que a ciência brasileira busque cada vez mais dados sobre as propriedades das plantas medicinais, já que a flora brasileira é vasta e constitui uma das principais fontes de princípios ativos do planeta (Savastano & Di Stasi, 1996).

Entre as muitas aplicações de plantas na medicina, são incluídos os usos destes agentes para tratamento em várias situações ocorridas no trato urinário (Yarnell, 2002). Uma série de tipos distintos de plantas é tradicionalmente considerada diurética. Ensaios clínicos prévios mostraram que várias plantas aumentam o fluxo urinário em indivíduos saudáveis e também em pessoas com doenças urológicas, e, sobretudo na Europa, ainda são amplamente prescritas para tratamento (Pérez, 1985; Lemus, 1996; Schöttner, 1997), embora algumas delas não foram eficientes em apresentar sua atividade diurética em pessoas saudáveis (Doan et al., 1992). Vale a pena ressaltar que nenhuma delas foi citada pela literatura com possíveis efeitos colaterais graves (Yarnell, 2002).

Na medicina popular, várias plantas são utilizadas como diurético, sendo que várias delas já foram relatadas na literatura com essa bioatividade: *Mexican equisetum* (Pérez et al., 1985); *Bredemeyera floribunda* (Bevevino & Aires, 1994), *Vernonia polyanthes* (Lopes, 1994; Silveira, 2000), *Solidago gigantea* (Leuschner, 1995), *Phyllanthus amarus* (Srividya & Periwal, 1995), *Equisetum bogotense* (Lemus et al., 1996), *Allium sativum* (Pantoja, et al., 2000), *Artemisia annua* (Blanch et al., 1998), *Alternanthera pungens* (Calderón et al., 1999), *Aerva lanata* (Majmudar et al., 1999) *Orthosiphon aristatus* (Matsubara et al., 1999), *Zea mays* (Senador, 1999; Pais et al., 2006), *Vernonia polyanthes* (Silveira et al., 2000), *Withania somnifera* (Andalu & Radhika, 2000), *Nigella sativa* (Zaoui et al., 2000), *Rosamarinus officinallis* e *Centarium erythraea* (Haloui et al., 2000), *Scoparia dulcis* (Ahmed et al., 2001), *Marrubium vulgare* e *Foeniculum vulgare* (El-Bardai, 2001), *Ananas comosus* e *Carica papaya* (Sripanidkulchai et al., 2001), *Opuntia ficus indica* (Galati et al., 2002), *Polymnia sonchifolia* (Braccialli, 2003), *Maydis stigma* (Maksimovic et al., 2004), *Allium sativum* (Navarro, 2005), *Allium cepa* (Campos et al., 2005), *Eugenia jambolana* (Cirqueira & Alves, 2005), *Eugenia uniflora* (Cirqueira & Alves, 2005), *Rungia repens* (Basu et al., 2006), entre outras.

Das plantas citadas como agente diurético, muitas destas são também utilizadas como antihipertensivas ou hipotensoras, sendo que esse efeito já foi comprovado cientificamente, assim como:

*Allium sativum* (Pektov, 1979), *Cecropia sp* (Vidrio et al., 1992), *Vernonia polyanthes* (Lopes, 1994), *Orthosiphon aristatus* (Matsubara et al., 1999), *Eugenia uniflora* (Consolini et al., 1999), *Allium cepa*, variedade galesa “Welsh onion” (Chen et al., 2000), *Ganoderma lucidum* (Futrakul et al., 2003), *Polymnia sonchifolia* (Braccialli, 2003), *Mentia crispa* (Soriano, 2004), *Peritrophe roxburghiana* (Cheng et al., 2004), *Gossypium barbadense* (Hasrat et al., 2004), *Allium cepa*, variedade branca (Campos et al., 2005), *Eugenia jambolana* e *Eugenia uniflora* (Cirqueira & Alves, 2005), *Psidium guajava* e *Diospyros mespiliformis* (Belemtougri et al., 2006), entre outras.

Um das espécies vegetais, conhecida popularmente como alpiste, *Phalaris canariensis* L. (Graminaceae) é natural da região do Mediterrâneo, esta planta é introduzida como fornecedora de sementes para a alimentação dos pássaros, e ornamental nas regiões tropicais e temperadas do mundo. Além disso, faz parte da alimentação humana para sopas, doces, pastéis; e também na produção de cola em indústrias têxteis (Reitz, 1982). *P. canariensis* é também citada como agente diurético e hipotensor, através de um levantamento etnofarmacológico; ou seja, há relatos do seu uso como agente redutor da pressão arterial e há procedimentos experimentais que ainda não tinham sido totalmente esclarecidos quanto à ação da planta (CRFMG, 2007). Outras espécies da família Graminaceae, como o capim-santo (*Cymbopogon citratus*), capim-de-burro (*Cynodon dactylon*) e o cabelo-de-milho (*Zea mays*), foram descritas como diuréticos (Albuquerque, 1989; Senador, 1999; Pais et al., 2006). Esse efeito também foi verificado por Ribeiro et al. (1985), que foi observado uma elevação significativa da diurese em ratas após a administração do extrato alcoólico das sementes de alpiste (*P. canariensis*). Deste modo, o objetivo primordial deste trabalho foi verificar experimentalmente se o extrato aquoso de frutos de alpiste (*P. canariensis*) possui efeito sobre a excreção de água e sódio e também na pressão arterial em ratos Wistar, a fim de melhor compreender as respostas fisiológicas frente à ação desta planta.

## MATERIAL E MÉTODO

### Preparação do extrato de *P. canariensis*

O material utilizado neste trabalho foram sementes de alpiste, *Phalaris canariensis* L., as quais foram obtidas no período de inverno (em uma casa de ração), ou seja, de uma forma “beneficiada” industrialmente. Sendo assim, não foi possível a identificação botânica deste vegetal citado. A obtenção e preparo do extrato aquoso das sementes da planta (EA) foram realizados da mesma forma que é descrito

no popular. Com isso, a planta foi obtida em lojas especializadas na venda de rações para animais. Para a obtenção do EA, foram utilizados numa proporção de 5,0 g de alpiste para 12,5 mL de água destilada. Após o método de infusão (40%), o resíduo era desprezado e desta forma o EA era utilizado no procedimento.

### Animais

Foram selecionados ratos Wistar machos (n=21) com peso de  $230 \pm 10$ g. Estes animais foram adaptados ao Biotério do Departamento de Fisiologia (IB-Unesp) por sete dias. Foram mantidos em gaiolas com temperatura ( $22 \pm 3^\circ\text{C}$ ), luz (12h ciclo claro/escuro) e umidade relativa ( $60 \pm 5\%$ ), e tratados com água e ração *ad libitum*. Todos os animais foram expostos aos cuidados com os princípios do “*Guia para o Cuidado e Uso dos Animais Experimentais*”. O Comitê de Ética em Experimentação Animal do Instituto de Biociências de Botucatu - Unesp aprovou todo o procedimento experimental deste trabalho. Foram realizados dois grupos experimentais: Grupo controle (CON) → os ratos (n=10) recebiam 1,0 mL de água destilada via oral e Grupo experimental (EA) → os ratos (n=11) recebiam 1,0 mL do EA de *P. sativum* também via oral.

### Procedimento experimental

O procedimento experimental foi seguido segundo o protocolo descrito por Campos et al. (2005). Ratos foram anestesiados via intraperitoneal com pentobarbital sódico Hypnol® (5mg por 100g de peso corpóreo). Os animais foram colocados em posição de decúbito dorsal numa mesa de cirurgia adaptada e, por uma incisão cirúrgica na área superior do tórax, tanto a traquéia como a artéria carótida esquerda foram canuladas com cânulas de polietileno adaptadas ao seu diâmetro. A canulação da traquéia visa em manter a respiração do animal mais estável ao longo do experimento, enquanto que a canulação

da artéria carótida esquerda visa na mensuração da pressão arterial. Uma outra incisão cirúrgica era realizada na região da bexiga, em que esse tecido era exteriorizado, levemente cauterizado e canulado. Nesse caso, a cânula possuía um papel de coleta e armazenamento de urina.

Todos os ratos foram mantidos anestesiados por todo o experimento, este composto por três fases: adaptação, *Ad* (adaptação do animal às condições experimentais, 40 minutos), basal, *B* (avaliação dos parâmetros basais, 30 minutos) e experimental, *Ex* (avaliação pós-tratamento, 90 minutos). A fase experimental é dividida em três etapas (*Ex1*, *Ex2* e *Ex3*, ou seja: 30, 60 e 90 minutos após a administração oral do EA) (Tabela 1).

### Coleta de dados

O volume urinário foi coletado ao final de cada etapa experimental pela cânula da bexiga (*B*, *Ex1*, *Ex2* and *Ex3*). Volume urinário foi coletado e usado para calcular o fluxo urinário e o material foi estocado e congelado em freezer  $-80^\circ\text{C}$  para avaliação da carga excretada de sódio e potássio. A pressão arterial (PA) foi mensurada através da cânula da artéria carótida esquerda acoplada a um manômetro de mercúrio de 10 em 10 minutos desde a etapa *B* até o final do experimento. Quando todos os parâmetros foram registrados, os animais foram anestesiados para serem mortos (Tabela 1).

As determinações das concentrações de sódio foram realizadas por fotometria de chama. A carga excretada de sódio, ( $Q_{e_{(\text{Na}^+)}}$ ), foi calculada, posteriormente, em  $\mu\text{Eq min}^{-1}$  (Malnic & Marcondes, 1986).

### Análise estatística

Para o estudo comparativo do efeito da utilização do EA de alpiste na pressão arterial, diurese e carga excretada de sódio, foi utilizada a análise de perfil (Morrison, 1990), pela qual se pode verificar a existência ou não de diferenças significativas quer entre momentos para cada grupo (CON ou EA), ou

**TABELA 1.** Protocolo experimental: Eq (adaptação do animal às condições experimentais); B (avaliação dos parâmetros basais do animal) e Ex (experimental, com três etapas, Ex1, Ex2 e Ex3, avaliação dos parâmetros após tratamento).

Etapas	Equilíbrio	Basal	Experimental		
Etapas experimentais	Eq (40min)	B (30 min)	Ex1 (30 min)	Ex2 (30 min)	Ex3 (30 min)
Registro do fluxo urinário ( $\dot{V}$ )	Não	1 vez	1 vez	1 vez	1 vez
Registros da pressão arterial (PA)	Não	3 vezes (10 em 10 min)	3 vezes (10 em 10 min)	3 vezes (10 em 10 min)	3 vezes (10 em 10 min)

entre grupos em cada momento (CON e EA).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2, representados como médias  $\pm$  desvio-padrão. Os animais do grupo CON não apresentaram alteração alguma em todos os parâmetros avaliados ( $p > 0,05$ ), mas quanto ao grupo tratado (EA) apresentou apenas diferenças significativas na pressão arterial das etapas Ex2 e Ex3 ( $p < 0,05$ ), comparadas ao grupo controle (queda dos valores pressóricos em 31,4% na etapa Ex2 e 49,1% na etapa Ex3). Não foram encontradas variações significativas em relação ao fluxo urinário e carga excretada de sódio ( $Q_{e_{(Na^+)}}$ ).

Ainda não está totalmente elucidado o mecanismo de ação de plantas com propriedades diuréticas em humanos. Em 1994, Varro Tyler, *PhD.*, utilizou-se da teoria que os vegetais agem como "aquareticos", ou agentes que aumentam a excreção de água sem afetar o equilíbrio eletrolítico (Tyler, 1994). A hipótese defendida é de que essa atividade aquaretica seja decorrente de uma vasodilatação das arteríolas glomerulares, aumentando a taxa de filtração glomerular.

Por outro lado, vários bioensaios têm mostrado a ação de plantas diuréticas as quais influenciam o controle eletrolítico renal, em particular o sódio e o potássio. Portanto, a propriedade diurética neste caso deve-se a excreção aumentada destes eletrólitos (Pantoja et al., 2000; Galati et al., 2002). Algumas plantas da família Graminaceae possuem atividades diuréticas (Albuquerque, 1989; Pais et al., 2006). Neste estudo em particular, não foi comprovada a ação diurética desta planta em ratos. Porém, Ribeiro et al., 1985; analisaram o efeito diurético de vários vegetais, incluindo *P. canariensis*, e constataram a existência do efeito natriurético em ratos Wistar acordadas.

Neste trabalho também foi estudado o

possível efeito do EA de *P. canariensis* a pressão arterial (PA) nos animais dos dois grupos experimentais. O controle da PA é complexo e envolve vários mecanismos, como neural, hormonal e renal. O rim é um órgão efetivo na regulação da PA, pois excreta água e sal e através desse mecanismo regula a volemia e conseqüentemente a pressão arterial (Nafz & Persson, 2001; Campos et al., 2005; Ohta et al., 2007). Os dados da PA (Tabela 2) mostram que o extrato aquoso foi hipotensor, porém esse efeito não foi acompanhado de natriurese, sugerindo que o efeito hipotensor não depende exclusivamente de alterações na excreção renal de água e sal.

Quando se analisa a hemodinâmica sanguínea, fica evidente que a resistência vascular também é um fator importante no controle da pressão arterial, sendo assim, ajustes vaso-relaxantes levam a uma diminuição da resistência vascular e por conseqüência a uma redução da pressão (Abboud, 1979; Guyton & Hall, 2005).

As cumarinas, compostos derivados da benzopirona, são encontradas com grande frequência em várias famílias de plantas, como Graminaceae e Leguminosae; além disso, são amplamente utilizadas como anticoagulantes orais, tem propriedade estrogênica, fotossensibilizante, antibacteriana, antiespasmódica e vasodilatadora. (Silva et al., 1995). A hipotensão arterial provocada pela vasodilatação também foi comprovada cientificamente por outras plantas, como *Eugenia uniflora* (Consolini et al., 1999), *Orthosiphon aristatus* (Matsubara et al., 1999) e *Marrubium vulgare* (El-Bardai et al., 2001). Sendo que *Phalaris canariensis* é uma planta pertencente à família das Gramíneas, não se pode descartar a possibilidade do chá de alpiste possuir uma ação vasodilatadora, o que justificaria, pelo menos em parte, seu efeito hipotensor aqui registrado.

Sendo assim, o efeito hipotensor, registrado

**TABELA 2.** Parâmetros renais [fluxo urinário e carga excretada de sódio ( $Q_{e_{(Na^+)}}$ )] e pressão arterial (PA) de ratos controle (CON) e tratados com extrato aquoso de *Phalaris canariensis* L. (EA).

Etapas experimentais	CON (n=10)				EA (n=11)			
	B	Ex1	Ex2	Ex3	B	Ex1	Ex2	Ex3
$\dot{V}$ ( $\mu\text{L min}^{-1}$ )	89,9 $\pm 32,74$	87,6 $\pm 31,75$	73,2 $\pm 32,09$	71,8 $\pm 29,55$	100,8 $\pm 55,44$	101,0 $\pm 47,58$	86,6 $\pm 45,49$	84,0 $\pm 53,22$
$(Q_{e_{(Na^+)}})$ (mEq $\text{min}^{-1}$ )	0,34 $\pm 0,25$	0,30 $\pm 0,21$	0,21 $\pm 0,10$	0,20 $\pm 0,09$	0,31 $\pm 0,26$	0,28 $\pm 0,16$	0,25 $\pm 0,15$	0,22 $\pm 0,17$
PA (mm Hg)	100,3 $\pm 18,0_a^A$	100,5 $\pm 15,8_a^A$	100,2 $\pm 18,5_a^A$	100,0 $\pm 18,6_a^A$	90,4 $\pm 17,8_a^A$	87,0 $\pm 18,90_b^A$	62,0 $\pm 19,7_b^B$	46,0 $\pm 15,3_b^C$

Valores expressos em média  $\pm$  desvio-padrão. Letras maiúsculas: para cada grupo, médias de momentos seguidas de letras iguais não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas: para cada momento, médias de grupos seguidas de letras iguais não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ).

nos ratos Wistar anestesiados, após o tratamento do extrato aquoso de *Phalaris canariensis* L. pode ser, pelo menos em parte, justificado por um possível efeito vasodilatador provocado por algum princípio ativo deste vegetal. O presente trabalho não teve como objetivo elucidar o mecanismo de ação, muito menos os princípios ativos do alpiste, responsáveis pelo seu efeito hipotensor, mas sem dúvida esta avaliação é de extrema importância e deve ser motivo de um novo trabalho.

## AGRADECIMENTO

Aos funcionários Hildebrando Luiz da Silva e Antônio Carlos de Barros Tardivo, pelo apoio técnico durante a execução deste trabalho.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABBOUD, F.M. Integration of reflex responses in the control of blood pressure and vascular resistance. **The American Journal of Cardiology**, v.44, n.5, p.903-11, 1979.

AHMED, M. et al. Analgesic, diuretic, and anti-inflammatory principle from *Scoparia dulcis*. **Pharmazie**, v.56, n.8, p.657-60, 2001.

ALBUQUERQUE, J.M. **Plantas medicinais do uso popular**. Brasília: ABEAS/MEC, 1989. 96p.

ANDALU, B.; RADHIKA, B. Hypoglycemic, diuretic and hypocholesterolemic effect of winter cherry (*Withania somnifera*, Dunal) root. **Indian Journal of Experimental Biology**, v.38, n.6, p.607-9, 2000.

BASU, S.K. et al. Acute toxicity and diuretic studies of *Rungia repens* aerial parts in rats. **Fitoterapia**, v.77, n.2, p.83-5, 2006.

BELEMTUGRI, R.G. et al. Effects of two medicinal plants *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) and *Diospyros mespiliformis* L. (Ebenaceae) leaf extracts on rat skeletal muscle cells in primary culture. **Journal of Zhejiang University Science B**, v.7, n.1, p.56-63, 2006.

BEVEVINO, L.H.; AIRES, M.M. Effect of crude extract of roots of *Bredemeyera floribunda* Willd. II. Effect on glomerular filtration rate and renal tubular function of rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.43, n.3, p.203-7, 1994.

BLANCH, L.B. et al. Diuretic activity of *Artemisia annua* L. extracts. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v.17, n.2, p.131-4, 1998.

BRACCIALLI, A.L. **Efeitos do extrato aquoso de yacon (*Polymnia sonchifolia*) sobre a excreção renal de água e sódio e a pressão arterial em ratos Wistar**. 2003. 47p. Monografia (Fisiologia Humana) - Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências/Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

CALDERÓN, C.P. et al. Diuretic activity of *Alternanthera pungens* extracts in rats. **Bolletino Chimico Farmaceutico**, v.138, n.2, p.74, 1999.

CAMPOS, K.E.; BALBI, A.P.C.; ALVES, M.J.Q.F. Efeitos do extrato aquoso de cebola (*Allium cepa* L.) sobre a função renal e a pressão arterial em ratos Wistar. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.8, n.1, p.24-7, 2005.

CHEN, J.H. et al. Chronic consumption of raw but not boiled Welsh onion juice inhibits rat platelet function. **Journal of Nutrition**, v.130, n.1, p.34-7, 2000.

CHENG, Z.; LU, J.; LIU, J. Effects of *Pertrophe roxburghiana* on blood pressure in renal hypertensive and hyperlipidemic rats. **Zhong Yao Cai**, v.27, n.12, p.927-30, 2004.

CIRQUEIRA, R.T.; ALVES, M.J.Q.F. Efeitos hipotensor e diurético dos extratos aquosos de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e jabolão (*Eugenia jambolana* Lam.) em ratos normotensos anestesiados. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.7, n.2, p.86-91, 2005.

CONSOLINI, A.E.; BALDINI, O.A.N.; AMAT, A.G. Pharmacological basis for the empirical use of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) as antihypertensive. **Journal of Ethnopharmacology**, v.66, n.1, p.33-9, 1999.

CRFMG-Conselho Regional de Farmácia de Minas Gerais. SUS incorpora fitoterapia. **Jornal Farmácia Viva**, 2007. Disponível em <<http://www.crfmg.org.br>>. Acesso em: 30 mai. 2007.

DOAN, D.D. et al. Studies on the individual and combined diuretic effects of four Vietnamese traditional herbal remedies (*Zea mays*, *Imperata cylindrica*, *Plantago major*, and *Orthosiphon stamineus*). **Journal of Ethnopharmacology**, v.36, p.225-31, 1992.

EL-BARDAI, S. et al. Pharmacological evidence of hypotensive activity of *Marrubium vulgare* and *Foeniculum vulgare* in spontaneously hypertensive rat. **Clinical Experimental Hypertension**, v.23, n.4, p.329-43, 2001.

FUTRAKUL, N. et al. Treatment of glomerular endothelial dysfunction in steroid-resistant nephrosis with *Gandorema lucidum*, vitamins C, E and vasodilators. **Clinical Hemorheology and Microcirculation**, v.29, n.3-4, p.205-10, 2003.

GALATI, E.M. et al. Biologic effect of *Opuntia ficus indica* (L) Mill (Cactaceae) waste matter. Note I: diuretic activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.79, p.17-21, 2002.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. A circulação. In: GUYTON, A.C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 2005. p.249-324 .

HALOUI, M. et al. Experimental diuretic effects of *Rosamarinus officinalis* and *Centaureum erythraea*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.71, n.3, p.465-72, 2000.

HASRAT, J.A.; PIETERS, L.; VLIETNICK, A.J. Medicinal plants in Suriname: hypotensive effect of *Gossypium barbadense*. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v.56, n.3, p.381-7, 2004.

HECK, A.M. et al. Potential interactions between alternative therapies and warfarin. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v.57, n.13, p.1221-7, 2000.

LEMUS, I. et al. Diuretic activity of an *Equisetum bogotense* tea (placebo herb): evaluation in healthy volunteers. **Journal of Ethnopharmacology**, v.54, p.55-8, 1996.

LEUSCHNER, J. Anti-inflammatory, spasmolytic and diuretic effects of a commercially available *Solidago gigantea* herb extract. **Arzneimittelforschung**, v.45, n.2, p.165-8, 1995.

LOPES, A.M.F.G. **Efeito do chá de assa-peixe (*Vernonia polyanthes*) sobre a excreção renal de água, eletrólitos, e na pressão arterial em ratos wistar**. 1994. 30p. Monografia (Fisiologia Humana) -Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências/Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MAJMUDAR, F.I. et al. *Aerva lanata*: It's diuretic and hepatoprotective activity. **Indian Journal of Natural**

**Products**, v.15, n.1, p.9-12, 1999.

MAKSIMOVIC, Z. et al. Diuretic activity of *Maydis stigma* extract in rats. **Pharmazie**, v.59, n.12, p.967-71, 2004.

MALNIC, G.; MARCONDES, M. **Fisiologia renal**. 3.ed. São Paulo: EDART - São Paulo: Livraria Editora Ltda., 1986. 409p.

MARTINS, E.R.; MITSUGUI, S.Y.; SILVIA, A.V. Da colheita a comercialização. In: MARTINS, E.R. (Ed.). **Plantas Mediciniais**. Viçosa: Departamento de Fitotecnia/ Universidade Federal de Viçosa, 1992. p.1-27.

MATSUBARA, T. et al. Antihypertensive actions of methylripariochromene A from *Orthosiphon aristatus*, an Indonesian traditional medicinal plant. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, v.22, n.10, p.1083-8, 1999.

MORRISON, D.F. **Multivariate Statistical Methods**. 3.ed. Singapore: McGraw-Hill, 1990. 495p.

NAFZ, B.; PERSSON, P.B. Renal arterial pressure variability. A role in blood pressure control? **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.940, n.1, p. 407-15, 2001.

NAVARRO, B.R. **Avaliação dos efeitos do extrato aquoso de alho (*Allium sativum* L.) sobre a excreção renal de água e sódio e a pressão arterial em ratos**. 2005. 39 p. Monografia (Fisiologia Humana) - Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências/Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

OHTA, Y. et al. Improvement of blood pressure control in hypertensive patients with renal diseases. **Hypertension Research**, v.30, n.4, p.295-300, 2007.

PAIS, V.A. et al. Modificações da excreção renal de água e da pressão arterial em ratos Wistar anestesiados e tratados com extrato aquoso de cabelo-de-milho (*Zea mays*). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 18., 2006, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMB, 2006. p.15.

PANTOJA, C.V. et al. Purification and bioassays of a diuretic and natriuretic fraction from garlic (*Allium sativum*). **Journal of Ethnopharmacology**, v.70, p.35-40, 2000.

PEKTOV, U. Plants with hypotensive, antiatheromatous, and coronarodilating action. **American Journal of Chinese Medicine**, v.7, p.197-236, 1979.

PÉREZ, G.; YESCAS-LAGUNA, R.M.; WALKOWSKI, A. Diuretic activity of *Mexican equisetum*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.14, p.269-72, 1985.

REIZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajai: Herbário Barbosa Rodrigues e Editora Atlas SA, 1982. 36p.

RIBEIRO, R.A. et al. Acute diuretic in Conscious rats produced by some medicinal plants used in the State of

São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE FARMACOLOGIA E TERAPÊUTICA, 3., 1985, São Paulo - SP. **Anais...** São Paulo, 1985. p.22.

SAVASTANO, M. A. P.; DI STASI, L.C. Folclore: conceitos e metodologia. In: DI STASI, L. **Plantas Mediciniais: arte e ciência - um guia de estudo interdisciplinar**. 1.ed. São Paulo: Editora Unesp, 1996. p.37-45.

SCHÖTTNER, M., GANBER, D., SPITELLER, G. Lignans from the Roots of *Urtica dioica* and their Metabolites Bind to Human Sex Hormone Binding Globulin (SHBG). **Planta Medica**, v.63, p.529-32, 1997.

SENADOR, D.D.B. **Efeito do chá de cabelo-de-milho (estigmas de *Zea mays*) sobre a excreção renal de água e eletrólitos em ratos Wistar**. 1999, 20p. Monografia (Fisiologia Humana)-Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências/Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SILVA, I. **Noções Sobre o Organismo Humano e Utilização de Plantas Mediciniais**. Cascavel: Assoeste-Editora Educativa, 1995. 203p.

SILVEIRA, R.R.; RÚBIO, C.R.; ALVES, M.J.Q.F. Modificações da diurese e da pressão arterial em ratos Wistar anestesiados, após a administração oral de infuso de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.2, n.2, p.31-5, 2000.

SORIANO, R.N. **Efeito do extrato aquoso de *Mentha crispa* na pressão arterial e na excreção renal de água e sódio de ratos Wistar anestesiados**. 2004. 19p. Monografia (Fisiologia Humana)-Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências/Unesp, Botucatu.

SRIPANIDKULCHAI, B. et al. Diuretic effects of selected Thai indigenous plants in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.75, n.2-3, 185-90, 2001.

SRIVIDYA, N.; PERIWAL, S. Diuretic, hypotensive and hypoglycaemic effect of *Phyllanthus amarus*. **Indian Journal of Experimental Biology**, v.33, n.11, p.861-4, 1995.

TYLER, V. Herbs of choice: the therapeutic use of phytomedicinals. In: \_\_\_\_\_. **Pharmaceuticals Products**. New York: Binghamton, 1994. p.46-9.

VIDRIO, H.X. et al. Hypotensive activities of *Cecropia sp.* **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v.71, p.475-6, 1992.

YARNELL, E. Botanical medicines for the urinary extract. **World Journal of Urology**, v.20, p.285-93, 2002.

ZAOUI, A. et al. Diuretic and hypotensive effects of *Nigella sativa* in the spontaneously hypertensive rat. **Therapie**, v.55, n.3, 379-82, 2000.