

## Efeitos hipotensivo e diurético dos extratos aquosos de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e jambolão (*Eugenia jambolana* Lam.) em ratos normotensos anestesiados

Cirqueira, R.T.<sup>1</sup>; Alves, M.J.Q.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, Avenida Bandeirantes, 3900, CEP14040-901, Ribeirão Preto, SP; <sup>2</sup>Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências, UNESP, Rubião Júnior s/n, SP.

**RESUMO:** Plantas que possuem efeito diurético são amplamente utilizadas pela população no tratamento de doenças como edema e hipertensão. O objetivo desse trabalho foi estudar os efeitos dos extratos aquosos (EA) de pitanga (P) e jambolão (J) sobre a pressão arterial (PA) e o fluxo urinário (V) em ratos normotensos anestesiados. Os EA foram preparados pelo método de decocção e administrados por via intragástrica (gavage) em diferentes concentrações: 10%, 15%, 20% e 25%. Tais concentrações corresponderam respectivamente às doses de 56, 94, 145, 172 mg de extrato seco de pitanga/Kg e a 44, 73, 83, 95 mg de extrato seco de jambolão/Kg. Os animais foram divididos em nove grupos de sete indivíduos (n=7): controle (C), P-10%, P-15%, P-20%, P-25%, J-10%, J-15%, J-20% e J-25%. Os ratos foram anestesiados (hypnol 3%) e submetidos a uma traqueotomia. Em seguida canulou-se a artéria carótida esquerda para medir a PA, através de um manômetro de mercúrio, em períodos de 15 minutos e a bexiga urinária para coletar a urina e medir o V, em períodos de 30 minutos. O protocolo experimental foi dividido em quatro períodos de 30 minutos cada: basal (para avaliação dos parâmetros basais) e experimentais (Exp) 1, 2 e 3 (posteriores à administração dos EA). Os resultados foram analisados por ANOVA e Tukey (média±desvio padrão, p<0.05). No grupo C não houve alteração da PA<sub>basal</sub> mas houve aumento do V<sub>basal</sub>. Nos grupos tratados (EA de P e J) houve queda significativa da PA<sub>basal</sub>: 34% (P-10%), 20% (P-15%), 21% (P-20%), 31% (P-25%), 24% (J-10%), 20% (J-15%), 16% (J-20%) e 29% (J-25%). Quanto ao V os picos máximos obtidos foram: 280% (P-15%) e 192% (J-20%). Os resultados revelaram que as plantas estudadas são hipotensoras e diuréticas.

**Palavras-Chave:** pitanga, jambolão, hipotensivo, diurético, plantas medicinais.

**ABSTRACT:** Hypotensive and diuretic effects of pitanga (*Eugenia uniflora* L.) and jambos (*Eugenia jambolana* Lam.) aqueous extracts in normotensive anesthetized rats. Plants that possess a diuretic effect are widely used by people in the treatment of some important diseases as edema and hypertension. The objective of this work was to study the effects of pitanga and jambos aqueous extracts (AE) about the arterial pressure (AP) and urinary flow (V) in normotensive and anesthetized rats. The AE were prepared for the decoction method and administrated for intragastric way in different concentrations: 10%, 15%, 20% and 25%. These concentrations corresponded respectively at doses of 56, 94, 145, 172 mg of pitanga dried extract /Kg and 44, 73, 83, 95 mg of jambos dried extract/Kg. The animals were divided in nine groups with seven individuals (n=7): control (C), P-10%, P-15%, P-20%, P-25%, J-10%, J-15%, J-20% and J-25%. The rats were anesthetized (hypnol 3%) and submitted to tracheotomy. The left carotide artery was catheterized to measure the AP through a mercury manometer, in periods of 15 minutes. The bladder was catheterized for urine collection and to measure the V, in periods of 30 minutes. The experimental protocol was divided in four periods of 30 minutes each: basal (to evaluate of the basal parameters) and experimental (Exp) 1, 2 and 3 (after the administration of the AE). The results were analyzed for ANOVA and Tukey (X±SD, p<0.05). In the C group did have not alteration of the AP<sub>basal</sub> but the V<sub>basal</sub> increased. In the experimental groups (AE of P and J) had significant decline in the AP<sub>basal</sub>: 34% (P-10%), 20% (P-15%), 21% (P-20%), 31% (P-25%), 24% (J-10%), 20% (J-15%) 16% (J-20%) and 29% (J-25%). Moreover, the administration of AE increased the V<sub>basal</sub> in: 280% (P-15%) and 192% (J-20%). The results showed that the plants evaluated are hypotensive and diuretic.

**Key words:** pitanga, jambos, hypotensive, diuretic, medicinal plants.

## INTRODUÇÃO

A fitoterapia vem sendo amplamente utilizada pela população como uma opção econômica de tratamento (Vieira, 1992), principalmente em países subdesenvolvidos, visto que a grande maioria da população não tem acesso aos medicamentos industrializados (Di Stasi, 1995). Em geral, as drogas de origem vegetal são usadas indiscriminadamente sem que haja a confirmação de sua ação ou mesmo da possível existência de toxicidade. Diversos registros da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que cerca de 82% da população faz uso de algum tipo de planta com finalidade terapêutica. Entretanto, menos de 30% destes, possuem um acompanhamento médico (Martins *et al.*, 1992).

A família Myrtaceae possui várias espécies frutíferas brasileiras importantes: jaboticabas, cambucis, pitangas, cambucás, gabiobas, cambuís, araçás, grumixamas, guabijus, jambolão e tantas outras. Os principais constituintes químicos dessas plantas são os óleos voláteis, triterpenos, taninos, ácidos fenólicos, ésteres e outros, sendo que glicosídeos e alcalóides são raros (Evans, 1996). O gênero *Eugenia* tem 14 espécies, incluindo *Eugenia uniflora* L. e *Eugenia jambolana* Lam. (sinônimo: *Sygygium cumini* e também chamada *Sygygium jambolanum*). A espécie *E. uniflora* (pitanga) é originária do Brasil, sendo encontrada por todo país além de ultrapassar fronteiras chegando ao Uruguai e Argentina. Existem vários efeitos da pitanga descritos na literatura: anti-inflamatório (Schmeda-Hirschmann *et al.*, 1987), antifúngico (Lima *et al.*, 1993), anti-diarréico (Almeida *et al.*, 1995), hipoglicêmico, hipotriglicéridêmico (Arai *et al.*, 1999), inibidor da DNA polimerase (Lee *et al.*, 2000), tripanocida (Adewunmi *et al.*, 2001). Quanto à atividade cardiovascular, Consolini *et al.*, (1999) relataram que doses relativamente baixas do extrato das folhas da pitanga (DE<sub>50</sub> 3.1±0.4 mg/Kg) desencadearam um efeito anti-hipertensivo, no entanto o efeito diurético só foi observado em uma dose bem mais elevada (120mg/Kg). No Brasil, tanto a espécie *E. jambolana* (originária da Índia) quanto a *S. jambolanum* são conhecidas como jambolão, sendo popularmente usadas no tratamento de diabetes mellitus. Vários autores constataram esse efeito hiperglicêmico em frutos de jambolão (Ratsimamanga *et al.*, 1973; Petenusci *et al.*, 1986; Grover *et al.*, 2000 e Vikrant 2001), por outro lado Pepato *et al.* (2001) não encontraram nenhuma atividade anti-diabética em suas folhas. Romero (1995) relatou atividade cardiovascular do extrato de jambolão e as folhas e os botões florais foram considerados diuréticos (Silva-Netto *et al.*, 1986 e 1989). Além disso, no extrato de *E. jambolana* foram relatados efeitos anti-diarréico (Mukherjee *et al.*, 1997), inibidor da atividade da protease do HIV – 1 (Kusumoto *et al.*, 1995) e também anticonvulsivo (De Lima *et al.*, 1998).

Sabe-se que o fluxo sanguíneo renal

corresponde a 25% do débito cardíaco no indivíduo em repouso, todavia, os rins constituem menos de 0,5% do peso corporal total. Além disso, os rins desempenham funções muito importantes para a manutenção da homeostase corporal. Entre elas: regulação do volume e composição dos líquidos extracelulares. Também é o órgão alvo de vários hormônios, como o hormônio antidiurético (ADH), aldosterona, catecolaminas, entre outros. E ainda através do balanço de sódio e do sistema renina-angiotensina, o rim regula a pressão sanguínea. (Stanton & Koeppen, 1991). Desse modo plantas que alteram a hemodinâmica corporal, são potencialmente plantas com algum efeito renal, principalmente diurético. A flora brasileira é bastante farta em diuréticos naturais (Braga *et al.*, 2000), alguns já foram comprovados cientificamente: *Bredemeyera floribunda* (Bevevino *et al.*, 1994), *Vernonia polyanthes* (Silveira *et al.*, 2000), *Allium cepa* (Campos & Alves, 1999), *Allium sativum* (Pantoja *et al.*, 2000) e *Cuphea mesostemon* (Otake & Alves, 2002).

A etnofarmacologia é uma das maneiras para iniciar o estudo de uma planta (Elisabetsky, 1990). No Brasil, a pitanga é freqüentemente usada como anti-hipertensivo e o jambolão como anti-diabético. Mesmo pertencendo a um mesmo gênero, tais plantas possuem, aparentemente, características distintas em sua etnofarmacologia. No entanto, o efeito diurético foi demonstrado tanto em pitanga quanto em jambolão, sendo que a dose do extrato de pitanga que provocou o efeito diurético foi bem mais elevada que a necessária para se obter o efeito hipotensivo. O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos dos extratos aquosos das folhas de pitanga e jambolão em altas doses sobre o fluxo urinário e a pressão arterial de ratos normotensos anestesiados.

## MATERIAL E MÉTODO

As folhas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e jambolão (*Eugenia jambolana* Lam.) coletadas, em junho de 2002, no jardim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP), foram devidamente identificadas pela botânica Profa. Dra. Silvana Aparecida Pires Godoy do Departamento de Biologia desta faculdade e as excisatas (*Eugenia uniflora*: número 7240 e *Eugenia jambolana*: número 7241) estão depositadas no herbário desta instituição. Este material foi seco à temperatura ambiente, moído e usado para a preparação dos respectivos extratos aquosos (EA), pelo método de decocção em quatro concentrações: 10%, 15%, 20% e 25%, segundo Silva *et al.* (1995). A dose administrada nos animais foi quantificada pela determinação do peso seco através da evaporação dos EA em estufa a 70°C. As concentrações dos EA de 10%, 15%, 20% e 25% corresponderam respectivamente às doses de 56, 94, 145 e 172 mg de extrato seco de pitanga/Kg de peso corporal e a 44, 73, 83 e 95 mg de extrato seco de

jambolão/Kg de peso corporal. Os experimentos foram realizados com ratos machos albinos variedade *Wistar* normotensos, pesando  $200 \pm 25$ g. Após três dias de adaptação ao biotério do Departamento de Fisiologia/Unesp/Botucatu, os animais foram utilizados para a experimentação segundo a metodologia descrita por Silveira *et al.* (2000). Os animais foram escolhidos ao acaso para compor nove grupos experimentais com sete indivíduos em cada grupo ( $n=7$ ): controle (C), P-10%, P-15%, P-20%, P-25%, J-10%, J-15%, J-20% e J-25%. Os ratos foram anestesiados (hypnol 3%) e submetidos a uma traqueotomia. A artéria carótida esquerda foi canulada e permaneceu conectada a um manômetro de mercúrio durante todo o protocolo experimental para registrar a pressão arterial (PA) em mmHg. Após a canulação da bexiga urinária, a urina foi coletada em eppendorf e o volume urinário foi medido gravimetricamente a fim de se obter o fluxo urinário (V) em ml/min. O protocolo experimental foi dividido em duas etapas: basal (Ba) e experimental (Exp). A etapa Ba (30 minutos) foi realizada para avaliar os valores basais da PA e do V antes dos tratamentos. Após o término da etapa Ba, os animais receberam intragastricamente (gavage) 1 ml de água destilada (grupo C) ou 1 ml de EA (grupos tratados: jambolão - J ou pitanga - P). A etapa Exp foi subdividida em três períodos de 30 minutos. Ao final da etapa Ba e de

todos os períodos da etapa Exp houve coleta de urina e a cada 15 minutos a PA foi registrada. O ponto Ba da PA (Figuras 1 e 2) foi encontrado através da média das três medidas da etapa Ba (zero min do Ba, 15 min do Ba e 30 min do Ba). Durante a etapa Exp foram determinados os pontos 15 min, 30 min, 45 min, 60 min, 75 min e 90 min, entretanto para melhor visualização dos resultados foram representadas nas figuras as médias entre 15 e 30 min, 45 e 60 min, e 75 e 90 min. Os valores da PA e do V dos animais estudados apresentaram distribuição normal (teste de normalidade,  $p < 0.10$ ) e homogeneidade de variância, sendo assim foram analisados através de testes paramétricos utilizando a técnica de Análise da Variância para Medidas Repetidas com pós-teste de Tukey através do programa computacional SAS (SAS, 1985). Os dados são expressos como média  $\pm$  desvio padrão e o limite de confiança estabelecido em  $p < 0.05$ .

## RESULTADO E DISCUSSÃO

No grupo C os valores de PA após a administração de água destilada não foram diferentes estatisticamente da PA basal (Figuras 1 e 2). Entretanto após a administração dos EA de P e de J o efeito hipotensivo foi evidente. A Figura 1 mostra que 60 min após a administração do EA de P a 10% o valor basal da PA reduziu em 25%; esta queda aumentou ao final

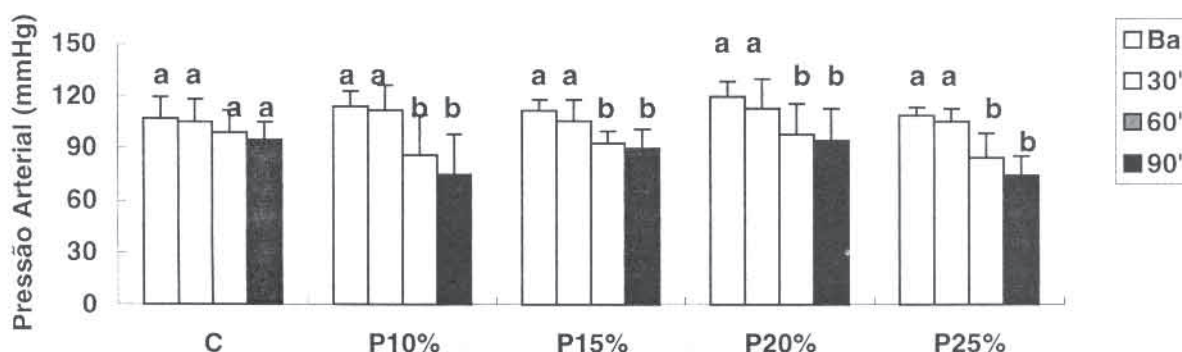


FIGURA 1: Pressão arterial basal (Ba) e após 30 min, 60 min e 90 min da administração de água destilada (C) ou extrato aquoso de pitanga (P) a 10%, 15%, 20% e 25%. Letras diferentes, em cada grupo, indicam diferenças significativas ( $p < 0.05$ ),  $n=7$ .

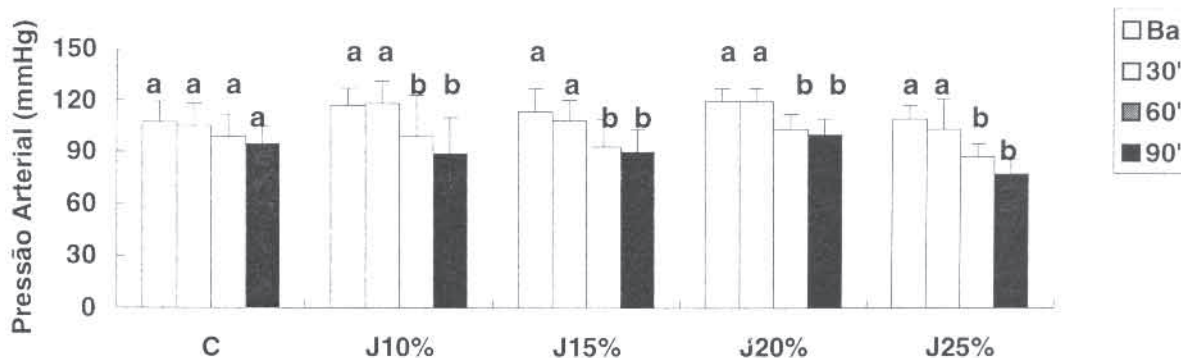


FIGURA 2: Pressão arterial basal (Ba) e após 30 min, 60 min e 90 min da administração de água destilada (C) ou extrato aquoso de jambolão (J) a 10%, 15%, 20% e 25%. Letras diferentes, em cada grupo, indicam diferenças significativas ( $p < 0.05$ ),  $n=7$ .

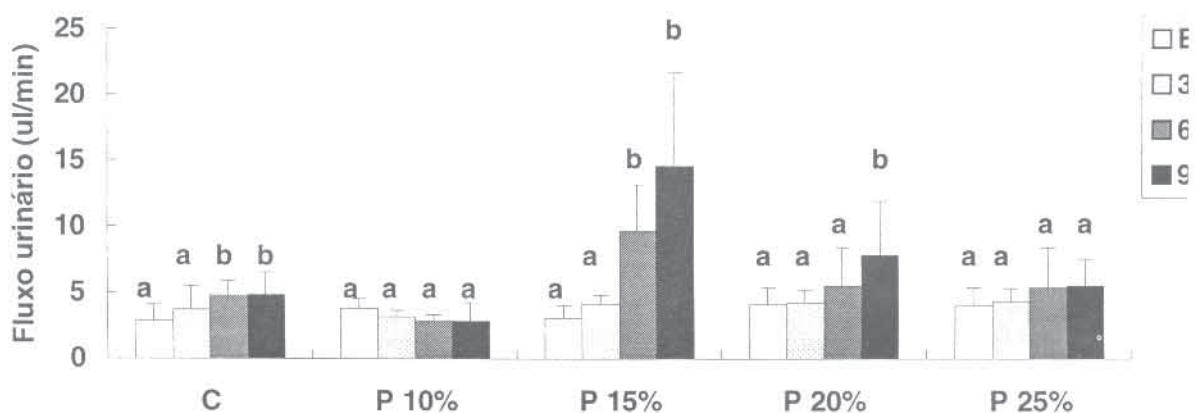
do experimento (34%). Nos animais tratados com EA de P a 15% e 20% houve uma redução do efeito hipotensivo: a queda da  $PA_{\text{basal}}$  foi de 17% e 18% aos 60 min alcançando 20% e 21% aos 90 min, respectivamente. Com o aumento da dose (EA de P a 25%) a queda de  $PA_{\text{basal}}$  voltou a ser mais intensa, 22% aos 60 min chegando a 31% aos 90 min.

Os animais que receberam o EA de J apresentaram um padrão de resposta muito semelhante ao observado nos animais que receberam o EA de P. O grupo J-10% apresentou um efeito hipotensivo de 15% aos 60 minutos, alcançando 24% até o final do experimento. No grupo J-15% a queda de  $PA_{\text{basal}}$  provocada pelo EA de J foi de 18% aos 60 min e 20% aos 90 min. Nos animais que receberam EA de J a 20% o efeito hipotensivo foi menor: 13% aos 60 min e 16% ao final do experimento. Com o aumento da dose (EA de J a 25%) a queda de  $PA_{\text{basal}}$  foi mais potente: 20% aos 60 min chegando a 29% ao final do experimento.

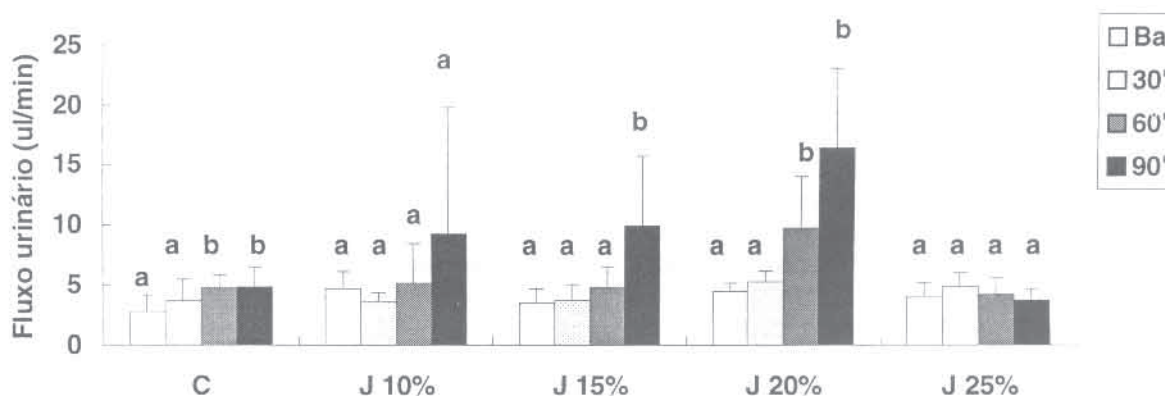
Com relação aos efeitos sobre o V, no grupo C o  $V_{\text{basal}}$  aumentou em 72% após 90 min da administração de água destilada (Figura 3 e 4). Provavelmente isso

ocorreu devido ao aumento do volume urinário, uma vez que a todos os animais foram administrados 1 ml de água destilada intragastricamente (gavage). Assim sendo, o efeito diurético observado nos animais tratados com o EA de P ou J foi determinado em relação ao efeito obtido pelos animais do grupo C. Os animais que receberam o EA de P a 10% e a 25% não tiveram um aumento de diurese. Porém, o EA de P a 15% provocou um efeito diurético nos animais estudados de 113% após 60 min chegando a 280% aos 90 min. No grupo P-20% o aumento do  $V_{\text{basal}}$  foi bem menor (19%) e aconteceu após 90 min da administração do EA. O efeito diurético observado nos animais tratados com o EA de J foi semelhante ao apresentado pelos animais tratados com o EA de P: nos grupos J-10% e J-25% não houve aumento do  $V_{\text{basal}}$ , já o EA de J a 15% provocou aumento na diurese em 114% após 90 min e quando administrado a 20%, o EA de J aumentou o  $V_{\text{basal}}$  em 49% aos 60 minutos e 192% aos 90 min.

Os dados aqui apresentados mostram que os EA de P e J (em todas as doses testadas) provocaram efeito hipotensivo após 60 minutos da administração, aumentando de intensidade até o final do experimento



**FIGURA 3:** Fluxo urinário basal (Ba) e após 30 min, 60 min e 90 min da administração de água destilada (C) ou extrato aquoso de pitanga (P) a 10%, 15%, 20% e 25%. Letras diferentes, em cada grupo, indicam diferenças significativas ( $p < 0.05$ ),  $n=7$ .



**FIGURA 4:** Fluxo urinário basal (Ba) e após 30 min, 60 min e 90 min da administração de água destilada (C) ou extrato aquoso de jambolão (J) a 10%, 15%, 20% e 25%. Letras diferentes, em cada grupo, indicam diferenças significativas ( $p < 0.05$ ),  $n=7$ .

(90 min). Os EA preparados a 10% e 25% de concentração proporcionaram maior efeito hipotensivo. Nos animais desses grupos, mesmo com o aumento da ingestão de água, não ocorreu o efeito diurético. Entretanto, os animais que receberam os EA nas concentrações intermediárias de 15% e 20% onde o efeito hipotensivo foi mais discreto, apresentaram um potente aumento na diurese. O rim é um órgão efetor importante na manutenção da PA devido ao controle da excreção de sal e água, sendo a perfusão renal altamente dependente da hemodinâmica corporal (Mello Aires, 1999). Assim, é provável que a redução da PA tenha desencadeado reduções no fluxo sanguíneo renal e/ou na filtração glomerular, o que pode justificar a ausência do efeito diurético, pois se espera uma redução compensatória na diurese a fim de tentar regular a hipotensão, o que foi confirmado por este trabalho.

Wazlawik *et al* (1997) demonstraram um efeito vasorelaxante dose e endotélio-dependente do extrato hidroalcoólico das folhas de pitanga em aorta torácica de rato. Esses resultados foram confirmados por Consolini *et al* (1999), que relataram um efeito hipotensivo dose-dependente mediado por uma ação vasodilatadora direta com a dose efetiva ( $DE_{50}$ ) de  $3.1 \pm 0.4$  mg/Kg. Por outro lado, esses autores descreveram um sutil efeito diurético do extrato de pitanga quando administrado em doses elevadas (120 mg/Kg). Os nossos dados demonstraram que em altas doses o EA de P manteve o efeito hipotensivo. No entanto, este efeito não foi dose-dependente. Além disso, o pico do efeito diurético do EA das folhas de P aconteceu em uma dose menor (94 mg/Kg) do que a descrita por Consolini *et al* (120mg/Kg) e foi muito potente.

O efeito hipotensivo do J é pouco estudado e a literatura científica relata apenas um trabalho (Romero, 1995) que descreveu ação cardiovascular com atividade hipotensiva. O mecanismo envolvido nesse efeito não foi descrito. O efeito diurético do EA das folhas secas de J foi demonstrado por Silva-Netto *et al* (1986) e em 1989, os mesmos autores relataram que os botões florais do jambolão também apresentam um efeito diurético, sem alteração da excreção renal de sódio e potássio. Nossos experimentos confirmaram os efeitos hipotensivo e diurético dessa planta e permitiram verificar que pitanga e jambolão apresentam o mesmo perfil de resposta quanto aos efeitos sobre os parâmetros estudados. Visto que ambas as plantas pertencem ao mesmo gênero (*Eugenia*), provavelmente existam compostos químicos comuns a estas plantas que justifiquem os efeitos hipotensivo e diurético nos animais estudados.

### CONCLUSÃO

Os resultados aqui apresentados revelaram que tanto o extrato aquoso de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) quanto o de jambolão (*Eugenia jambolana* Lam.) têm

efeitos hipotensivo e diurético em ratos normotensos anestesiados.

### AGRADECIMENTO

As autoras agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado, aos senhores Antônio Carlos de Barros Tardivo e Hildebrando Luis da Silva pelo apoio técnico, à Profa. Dra. Silvana Aparecida Pires Godoy do Departamento de Biologia da FFCLRP-USP pela identificação das plantas estudadas, ao Prof. Dr. Adalberto Crocci do Departamento de Bioestatística do IB-UNESP/Botucatu pela consultoria estatística e ao Departamento de Fisiologia do IB-UNESP/Botucatu pelo acesso aos equipamentos utilizados para a realização dos experimentos.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ADEWUNMI, C.O.; AGBEDAHUNSI, J.M.; ADEBAJO, A.C. *et al*. Ethno-veterinary medicine: screening of Nigerian medicinal plants for trypanocidal properties. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 77, n.1, p.19-24, 2001.
- ALMEIDA, C.E.; KAMIKWSKI, M.G.; FOLETO, R. *et al*. Analysis of antidiarrhoeic effect of plants used in popular medicine. **Revista de Saúde Pública**, v.29, n.6, p. 428-33, 1995.
- ARAI, I.; AMAGAYA, S.; KOMATSU, Y. *et al*. Improving effects of the extract from *Eugenia uniflora* on hyperglycemia and hypertriglyceridemia in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v.68, p. 307-14, 1999.
- BEVEVINO, L.H.; VIEIRA, F.S.A.; CASSOLA, A.C. *et al*. Effect of crude extract of *Bredemeyera floribunda* Willd: Effect on arterial blood pressure and renal excretion in the rat. **Journal of Ethnopharmacology**, v.43, n.3, p.197-201, 1994.
- BRAGA, F.; WAGNER, H.; LOMBARDI, J.A.; de OLIVEIRA, A.B. Screening the Brazilian flora antihypertensive plant species for in vitro angiotensin-I-converting enzyme inhibiting activity. **Phytomedicine**, v.7, n.3, p. 245-50, 2000.
- 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, p.33-9, 1999.
- CAMPOS, K.E.; ALVES, M.J.Q.F. Efeitos do chá de cebola (*Allium cepa* L.) sobre a pressão arterial e diurese em ratos Wistar. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 11, Botucatu-SP, 1999, **Resumos...** p.57.
- DE LIMA, T.C.M.; KLUEGER, P.A.; PEREIRA, P.A. *et al*. Behavioural effects of crude and semi-purified extracts of *Syzygium cumini* Linn. Skeels. **Phytoterapy Research**, v.12, p.488-93, 1998.

- DI STASI, L.C. **Plantas medicinais: Arte e Ciência.** São Paulo: Editora Unesp, 1995.230p.
- ELISABETSKY, E. Sociopolitical, economic and ethical issues in medicinal plant research. **Journal of Ethnopharmacology**, v.32, p. 235-9, 1990.
- EVANS, W.C. Commerce and production: principles related to the commercial production, quality and standardization of natural products. In: **Pharmacognosy**. 14 ed. London: Saunders, 1996. 204p.
- GROVER, J.K.; VATS, V.; RATHI, S.S. Anti-hyperglycemic effect of *Eugenia jambolana* and *Tinospora cordifolia* in experimental diabetes and their effects on key metabolic involved in carbohydrate metabolism. **Journal of Ethnopharmacology**, v.73, n.3, p. 461-70, 2000.
- KUSUMOTO, I.T.; NAKABAYASHI, T.; KIDA, H., *et al.* Screening of various plant extracts used in ayurvedic medicine for inhibitory effects on human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) protease. **Phytotherapy Research**, v.9, n.180-4, 1995.
- LEE, M.H.; CHIOU, J.F.; YEN, K.Y. *et al.* EBV DNA polymerase inhibition of tannins from *Eugenia uniflora*. **Cancer Letters**, v.154, n.2, p.131-6, 2000
- LIMA, E.O.; GOMPERTZ, O.F.; GIESBRECHT, A.M. *et al.* In vitro antifungal activity of essential oils obtained from officinal plants against dermatophytes. **Mycoses**, v.36, n.9, p.333-6, 1993.
- MARTINS, E.R.; MITSUGUI, S.Y.; SILVA A.V. **Plantas medicinais: da colheita a comercialização.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 127p.
- MELLO AIRES, M. Hemodinâmica renal. In: **Fisiologia**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1999.
- MUKHERJEE, P.K.; SAHA, K.; MURUGESAN, T. *et al.* eenin of anti-diarrhoeal profile of some plant extracts of a specific region of West Bengal, Índia. **Journal of Ethnopharmacology**, v.60, p.85-9, 1997.
- OTAKE, A.H.; ALVES, M.J.Q.F. Efeito do extrato aquoso de sete-sangrias (*Cuphea mesostemon* Koehne Lourt) sobre o fluxo de água, medido em bexiga urinária de sapo *in vitro*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.4, n.2, p.19-23, 2002.
- PANTOJA, C. V.; MARTIN, N. T.; NORRIS, B. C. *et al.* Purification and bioassays of a diuretic and natriuretic fraction from garlic (*Allium sativum*). **Journal of Ethnopharmacology**, v.70, n.1, p.35-40, 2000.
- PEPATO, M.T.; FOLGADO, V.B.B.; KETTELHUT, I.C. *et al.* Lack of antidiabetic effect of a *Eugenia jambolana* leaf decoction on rat streptozotocin diabetes. **Brazilian Journal of Medical Research**, v.34: 389-95, 2001.
- PETENUSCI, S.O.; LOPES, R.A.; SALA, M.A. *et al.* Estúdio de la acion hipoglicemiante de las hojas de yambo (*Sygygium jambolanum*) en ratas com diabetes aloxanica. **Ars Pharmaceutica**, 27: p.193-6, 1986.
- RATSIMAMANGA, A.R.; LOISEAU, A.; RATSIMAMANGA-URVERG, S. *et al.* Nouvelle contribution à l'etude de l'acion d'un principe hypoglycémiant mis em évidence dans d'écorce jeune de *Eugenia jambolana* (Myrtacées) sur l'hyperglycémie provoquée du lapin normal pursuite de as purification. **Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Serie D, Sciences Naturelles**, v.277, p.2219-22, 1973.
- ROMERO, M.J. Acción cardiovascular de extractos acuosos de hojas de *Sygygium jambos* (L.) Alston. **Revista Costarricense de Ciências Médicas**, v.16, p.17-25, 1995.
- SAS Institute Inc. SAS<sup>®</sup> **User's Guide: Statistic**, Versión 5 Edition: Cary, NC: SAS Institute Inc. 1995. 956p.
- SCHMEDA-HIRSCHMANN, G.; THEODULOZ, C.; FRANCO, L. *et al.* Preliminary pharmacological studies on *Eugenia uniflora* leaves: xanthine oxidase inhibitory activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.21, p.183-6, 1987.
- SILVA, I. *et al.* **Noções sobre o organismo humano e utilização de plantas medicinais.** Cascavel: Editora Assoeste, n.1, p.9-12, 1995.
- SILVA-NETTO, C.R.; LOPES, R.A.; POZETI, G.L. Efeito do extrato de folhas secas de jambolão (*Sygygium jambolanum*) sobre a excreção renal de água em ratos. Resultados preliminares. **Revista da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, v.23, p.213-5, 1986.
- SILVA-NETTO, C.R.; LOPES, R.A.; POZETI, G.L. Utilização de extrato de botão floral de jambolão (*Sygygium jambolanum*) na excreção renal de água e eletrólitos em ratos. **Pesquisa Homeopática**, v.4, p.15-21, 1989.
- SILVEIRA, R.R.; RUBIO, 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 Medicinais**, v.2, n.2, p.31-5, 2000.
- STANTON, B. A.; KOEPPEN, B. M. Sistema Renal. In: BERNE R.M. & LEVY M.N. **Princípios de Fisiologia**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A., p.363-99, 1991.
- VIEIRA, L.S. **Fitoterapia da Amazônia: Manual de Plantas Medicinais.** São Paulo: Editora Agronômica, 1992.
- VIKRANT, V.; GROVER, J.K.; TANDON, N. *et al.* Treatment with extracts of *Momordica charantia* and *Eugenia jambolana* prevents hyperglycemia and hyperinsulinemia in fructose fed rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.76, n.2, p.139-43, 2001.
- WAZLAWIK, E.; DA SILVA, M.A.; PETERS, R.R. *et al.* Analysis of the role of nitric oxide in the relaxant effect of the crude extract and fractions from *Eugenia uniflora* in the rat thoracic aorta. **Journal Pharmaceutical Pharmacology**; v.49, n.4, p.433-7, 1997.