



## CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO FITOQUÍMICO E DA ATIVIDADE ODONTOFARMACOLÓGICA DA ESPÉCIE *Ziziphus joazeiro* Martius (RAMNOSACEAE).

Carlos Augusto da Silva Santana<sup>1</sup>, Vânia Neves Lopes<sup>2</sup> and Natalia Velásquez Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Biotecnologia.

<sup>2</sup> Farmacêutica CRF-BA.

<sup>3</sup> Doutora em Química de Produtos Naturais.

### RESUMO

O *Ziziphus joazeiro* Martius conhecido popularmente como juá, vem apresentando grande importância na área odontológica, uma vez que inúmeros compostos estão dispostos em seus extratos não isolados, dando origem a princípios ativos componentes de vários produtos dentários. A partir deste ponto de vista torna-se necessária a interação dos profissionais fitoquímicos e odontólogos para a discussão e posterior inserção de novos conhecimentos terapêuticos. Este estudo visou contribuir para o conhecimento fitoquímico e da atividade odontofarmacológica da espécie *Z. joazeiro* Mart.. A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas PubMed/ Medline, Science Direct, Scielo e Scopus. Por ser constituído por substâncias que possuem potencialmente atividade anti-inflamatória, sugere-se que sua atividade como fármaco odontológico esteja associado à presença de saponinas. Sendo assim por haver poucas referências sobre estudos dos compostos isolados do juá justifica-se a necessidade da implantação de um grupo direcionado ao isolamento e posterior teste farmacológico em diferentes afecções bucais.



**PALAVRAS – CHAVES:** *Odontofarmacos. Fitoquímica. Saponinas triterpênicas. Ziziphus joazeiro.*

### ABSTRACT

The *Ziziphus joazeiro* known popularly as juá Martius, is becoming highly relevant in the dental field, since many compounds are arranged in their unisolated extracts, yielding active ingredients components of various dental products. From this point of view becomes necessary interaction of phytochemicals professionals and dentists for discussion and subsequent insertion of new therapeutic knowledge. This study aimed to contribute to the phytochemical knowledge and odonto pharmacological activity of the species *Z. joazeiro* Mart. The survey was conducted in electronic databases PubMed / Medline, Science Direct, SciELO and Scopus. For be comprised of substances that have potential anti-inflammatory activity, it is suggested that their activity as dental drug is associated with the presence of saponins. Being so there are few references on studies of separate juá compounds justifies the need for the establishment of a group directed to the isolation and subsequent pharmacological test in different oral diseases.

**KEY – WORDS:** *Odonto pharmacological. phytochemistry. Saponins triterpênicos. Ziziphus joazeiro.*

### 1 INTRODUÇÃO

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) é uma planta que se tornou um símbolo da caatinga brasileira, pertence a família Rhamnaceae, é conhecida popularmente como juá-espinho e juá-mirim. Seu nome Juá é originário do tupi e significa fruto colhido dos espinhos. É uma planta típica dos sertões nordestinos, estando presentes em diversos estados brasileiros, inclusive no Polígono das secas, estendendo-se do Piauí até o Norte de Minas Gerais (MATOS, 2000).

Sua altura varia de 4 a 12 metros, possui uma casca lisa de cor cinza-escura, levemente castanha. A copa é frondosa, globosa a subglobosa e de cor verde-escura, seus galhos são grandes e descem até próximo ao solo. Seus ramos são muito flexíveis e subdivididos e ainda retorcidos e com espinhos auxiliares, regidos, normalmente retos, dispostos em pares, possuindo de 1 a 4 cm de comprimento (LIMA, 1989).

As folhas podem variar de 1 a 7 cm podendo chegar a 10 cm de comprimento e 3 a 5 cm de largura, alternas, pecioladas, elípticas, coriáceas, verde lustroso, serradas na base, possuindo três nervuras principais paralelas. O fruto é uma drupa pequena de formato arredondado, de cor amarelo-castanho levemente áspero, já a raiz é vigorosa com raízes grossas e profundas auxiliando na busca por água em grandes profundidades para manter a planta verde até em épocas de grande estiagem (LIMA, 1989).

O Juazeiro é uma das poucas plantas que suportam a seca e apresenta sua folhagem verde todo o ano no sertão do nordeste, sendo que nos anos mais secos ele pode apresentar uma redução na sua folhagem. Apresenta ainda diminuição de sua folhagem durante a sua floração. Quando em época de chuva se mantém em sua fase vegetativa plena, atingindo folhagem perto dos 100% (PEREIRA et. al., 1989).

A composição fitoquímica do *Z. joazeiro* foram isolados substâncias como o ácido betulínico, ácido oleanóico, amido, anidro fosfórico, cafeína, celulose, hidratos de carbono, óxido de cálcio, proteína, sais, minerais, saponina, vitamina C (LIMA, 1989).

Popularmente o Juazeiro é utilizado no tratamento de gastrites, gripes, contusões e ferimentos (LIMA, 2000). Sua casca é rica em saponina, servindo de sabão e dentifrício (BRAGA, 1960).

CRUZ et. al. (2007) pediram perceber que o extrato de folhas e entrecasca do caule de *Ziziphus joazeiro* apresentou atividade sobre os fungos *Candida albicans*, *Candida guilliermondii*, *Cryptococcus neoformans*, *Trichophyton rubrum* e *Fonsecaea pedrosoi*.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NA ODONTOLOGIA

De acordo com o autor LIMA JUNIOR é comum a ocorrência de relatos sobre a como utilizar as plantas medicinais em patologias bucais apresentando características analgésicas, anti-hemorrágicas, anti-inflamatórias, dentre outras. Pode-se citar como exemplo: os óleos de cravo (*Eugenia caryophyllata* T.) e do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), associados à odontalgias. A romã (*Púnica granatum* Linn) que tem atividade antimicrobiana contra o *Streptococcus mutans*, que está diretamente associado à formação do biofilme no dente, e ainda apresentar também atividade antibiótica e antisséptica usadas no tratamento de feridas bucais e gengivite (LIMA JÚNIOR, 2005).

OLIVEIRA et. al. (2007) alcançaram uma extensa revisão bibliográfica sobre os usos das plantas medicinais na odontologia em patologias como estomatites, periodontites, gengivites, cáries e outras.

Foram identificadas 132 espécies, difundidas em 52 Famílias Botânicas, que foram citadas como úteis no combate a afecções odontológicas. As plantas medicinais que mais foram indicadas nesse caso foram *Púnica granatum* L. (10 citações), *Althaea officinalis* L. (8), *Salvia officinalis* L. (8), *Calêndula officinalis* L. (8), *Malva silvestre* L. (7) e *Plantago major* L. (6).

CAVALCANTE et. al. (2010), realizou um levantamento etnobotânico em sete cidades da 1ª regional de saúde do Estado da Paraíba, as plantas mais citadas pelos usuários de serviços públicos de saúde, raizeiros e os cirurgiões-dentistas, foram a romã (*Púnica granatum*), o cajueiro roxo (*Anacardium occidentale*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), dentre outras.

BUFFON et. al. (2001) através de um estudo in vitro com puderam observar a eficácia dos extratos de *Malva officinalis*, *major*, *silvestres*, *Calêndula*, *Curcumazedoarea* e *Plantago* no combate do crescimento das bactérias do biofilme dentário.

O uso das plantas medicinais no combate das doenças bucais possui inúmeras vantagens quando

comparado com o tratamento alopático tradicional, já que a população brasileira, na sua maior parcela, não possui condições financeiras para compra de produtos farmacêuticos sintéticos (FRANÇA et. al., 2007).

## 2 METODOLOGIA

A revisão de literatura desenvolvida neste artigo possui finalidade de conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre o foco da mesma: plantas medicinais e saúde bucal.

Foram utilizadas como fontes de referências: artigos científicos, dissertações de mestrado e doutorado, livros, apostilas e outros documentos que abordaram o tema de estudo.

Como fontes de pesquisa para obtenção dos referenciais teóricos, porém não se limitando a estas, foram utilizadas: bases de periódicos Scielo, Scopus, Science Direct, PubMed, Bireme e bibliotecas públicas.

## 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Estudos demonstram que muitas plantas com atividade antiinflamatória contêm o triterpeno lupeol como um de seus principais constituintes (MILES e KOKOPOL, 1976), (SALEEM et al., 2001). Desta forma, levando-se em consideração que esta substância foi isolada de *Z. joazeiro* pode-se esperar que o resultado seja atribuído à presença desta substância, necessitando-se de mais estudos para avaliação de resultados. E, ainda, o lupeol é reportado na literatura como possuidor de várias propriedades farmacológicas como antiinflamatória, antiartrítica, antimutagênica (GEETHA et. al., 1998). Assim, torna-se necessário dar continuidade aos estudos quanto à atividade farmacológica em patologias bucais com o *Z. joazeiro*.

Drogas utilizadas atualmente para o combate de afecções bucais têm alto índice de reações adversas. Os anti-inflamatórios não esteroidais podem causar síndrome nefrótica nos pacientes (HUANG et. al., 2004). De fato, este extrato do juá pode inibir a proliferação de linfócitos. É provável que uma molécula com baixa toxicidade apresente menor risco de reações adversas. Os resultados sugerem que a partir do extrato de *Z. joazeiro* pode-se chegar à molécula ativa, provavelmente o derivado do lupeol, e esta já é uma candidata em potencial a uma nova droga nas inflamações bucais como o hemangioma.

A atividade antitumoral de vários derivados triterpenoides do tipo lupano já é bastante conhecida há bastante tempo (OGURA et. al., 1997; SANBERG et. al., 1987). É sabido que também que o ácido betulínico é o que mais apresenta propriedades antiproliferativas da série dos lupanos (RYU et. al., 1994). Muitos estudos relacionam a atividade antitumoral à topoisomerase I (TABATA et. al., 2001) e em 2002 foi analisado que o ácido betulínico é um potente inibidor da topoisomerase I em células eucarióticas. (CHOWDHURY, et. al., 2002).

É também conhecido que a citotoxicidade dos isoprenoides derivados do ácido carboxílico está relacionada com a presença do grupo carbonila na molécula. Em um estudo da relação estrutura-atividade dos triterpenos lupanos na indução da diferenciação e apoptose das células B16 e 2F2, foi demonstrado que a função "Keto" no C-3 contribui bastante para as atividades de indução e diferenciação (HATA et. al., 2003), e o grupo carbonila em C-17 tem um papel importante na indução da apoptose de células de melanoma (HATA et. al., 2002). Segundo MUTAI (2004) a atividade citotóxica do lupeol numa CI50 ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) foi de aproximadamente 30  $\mu\text{g}/\text{mL}$ .

Uma vez verificada a inocuidade do lupeol e aprofundado o estudo de seus mecanismos de ação, testes clínicos já poderiam ser realizados. Muitos anos são necessários para o cumprimento de todas as etapas necessárias para o lançamento de um novo medicamento. O presente trabalho é o início deste caminho.

Um ponto de alta importância que não deve deixar de mencionar aqui é a conclusão das atividades imunomodulatórias de várias plantas as quais tem em seus extratos os compostos triterpenos principalmente os lupanos, oleananos e ursanicos que são os mais encontrados.

Costa em 2004 estudou 69 espécies vegetais do semiárido brasileiro pertencente a diferentes famílias botânicas (total de 34).

Dos 174 extratos não citotóxicos com potencial imunomodulador, 52% foram extratos clorofórmico e 45% foram extratos acetato de etila. Destes extratos ativos, 25% apresentaram atividade

imunomoduladora (inibição da produção de NO e da linfoproliferação), 9% apresentaram atividade inibidora da produção de NO igual ou superior a 70% e 27% apresentaram atividade inibidora da linfoproliferação. Costa ainda questionou para o caso específico da linfoproliferação, o elevado número de extratos e frações ativas e leva em consideração que existe a possibilidade de uma ação inespecífica de substâncias presentes nestes extratos e frações.

A presença dos triterpenóides ácido betulínico, lupeol e ácido ursólico provenientes de frações CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> do *Ziziphus joazeiro* também já foi relatada. A fração CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> apresentou uma alta inibição da linfoproliferação: 94,78% na concentração de 0,01 mg/mL. (KATO et. al., 1997; SCHUHLY et. al., 1999).

Em estudos realizados no Instituto de Química e Biotecnologia da UFAL com as espécies ativas *Zeyheria tuberculosa* e *Mansoa hirsuta* com potencial imunomodulador foram isolados os ácidos oleanóico e ursólico da fração cloroformica da *Z. Tuberculosa* e o lupeol (fração cloroformica) e ácido ursólico (fração acetato de etila) da *M. hirsuta*.

Substâncias triterpênicas como o lupeol, ácido betulínico, ácido ursólico e ácido oleanóico já são muito conhecidas por suas propriedades anti-inflamatórias.

Sabe-se também que estes mesmos triterpenoides são bastante encontrados em extratos vegetais de diferentes plantas, principalmente advindos de frações cloroformicas.

Diante deste argumento no caso específico da atividade antiinflamatória em tumores, pode-se relacionar a ação destas substâncias triterpênicas como as responsáveis pelas atividades imunomoduladoras presentes em diferentes espécies vegetais oriundas de diferentes famílias.

A presença de triterpenos pentacíclicos já isolados do juá, o que pode indicar que além das saponinas, outros constituintes químicos presentes nesse extrato contribuem para o efeito anti-inflamatório bucal.

O mecanismo de ação das saponinas sobre inflamações bucais ainda não foi elucidado, mas pode-se sugerir tanto um efeito sinérgico representativo da atividade anti-inflamatório em diferentes espécies como também sua ação inespecífica na cascata da inflamação.

Outra possibilidade de atuação das saponinas está associada à inibição da glicoproteína P ( PGP) tendo em vista que saponinas triterpênicas obtidas a partir de *Calendula officinalis* e *Beta vulgaris* inibiram.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como principal consideração final deste trabalho de conclusão de curso pode-se contribuir para o conhecimento fotoquímico e da atividade odontofarmacológica da espécie *Ziziphus joazeiro* Martius (RAMNOSACEAE).

O fato de o juazeiro possuir constituintes bioativos com potencial atividade antiinflamatória sugere-se que sua atividade como fármacos odontológicos estejam relacionadas possivelmente à presença de saponinas.

A presença confirmada de isolados da espécie *Z. joazeiro* da série lupanica e ursolica como o lupeol, ácido ursólico e ácido betulínico já testados como potentes anti-inflamatórios individualmente não deixam dúvidas de serem os bioativos responsáveis pela atividade em associação ou não em suas formas conjugadas glicosiladas (Saponinicas).

As poucas referências com isolados compostos do juá reforçam a sua motivação na busca de novos odontofarmacos ativos justificando a necessidade da continuação e implantação de um grupo direcionado ao isolamento e posterior teste farmacológico em diferentes afecções bucais.

Demais objetivos foram alcançados como a obtenção de um banco de dados bibliográficos sobre a planta (família, gênero, espécie) e de suas supostas patologias, bem como a relação dos seus resultados das atividades fármaco bucais com os compostos já isolados no gênero ou supostos na espécie.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, A. K. *Imunologia celular e molecular*. 7. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

- AGRA, MF. **Plantas de medicina popular dos Cariris Velhos da Paraíba-Brasil**. João Pessoa: União, 1996. 125 p.
- ALMASSY JUNIOR, A., LOPES, R. C., ARMOND, C., DA SILVIA; F., CASALI, V. W. DIAS. **Folhas de Chá – plantas medicinais na terapêutica Humana**. UFV: Viçosa, 2005.
- ALMEIDA, J.R.G.S.; GUIMARÃES, A.G.; SIQUEIRA J.S.; SANTOS, M.R.V.; LIMA. J.T.; NUNES, X.P.; QUINTANSJUNIOR, L.J. **Amburana cearensis – Uma revisão química e farmacológica**, Scientia plena. 2010.
- ALMEIDA, J.R.G.S.; MORAES, A.C.A; RIBEIRO, R.L.; GÓIS, R.M.O.; QUINTANS-JÚNIOR, L.J. **Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no Vale do São Francisco**. In: reunião regional da sociedade brasileira de plantas medicinais, 1., 2005, Fortaleza. Resumo publicado em anais do evento. Fortaleza: Gráfica Universitária - UFC, 2005.
- ANDREW, R.; WATSON, D.G.; BEST, S.A.; MIDGLEY, J.M.; WENLONG, H.; PETTY, R.K. **The determination of hydroxydopamines and other trace amines in the urine of parkinsonian patients and normal controls**. *Neurochemical Research*.18:1175-1177(1993).
- APG II (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*. V. 141, p. 399-436. 2003.
- ARJONA F.B.S.; MONTEZUMA, R.C.M.; SILVA I.M. **Aspectos etnobotânicos e biogeografia de espécies medicinais e/ou rituais comercializadas no mercado de Madureira, RJ**. Caminhos da Geografia (UFU. On linche), v. 8, p. 41/23-50, 2007.
- ARROYO, M. T. K. Comments on breeding systems in Neotropical forests.
- LARSEN, K.; HOHLMNIELSEN, L. B. **Tropical botany**. Academic Press. London, p. 371-380, 1979.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução de Diretoria Colegiada no. 48 de 16 de março de 2004. Aprova o regulamento técnico de medicamentos fitoterápico junto ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. DOU. Diário Oficial da União, Poder Executivo, DF, Brasília, 18 mar. 2004a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução no. 88 de 16 de março de 2004. Dispõe sobre a Lista de referências bibliográficas para avaliação de segurança e eficácia de fitoterápicos. DOU. Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2004b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução no. 89 de 16 de março de 2004. Dispõe sobre a Lista de registro simplificado de fitoterápicos. DOU. Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2004c.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução no. 90 de 16 de março de 2004. Dispõe sobre o Guia para os estudos de toxicidade de medicamentos fitoterápicos. DOU. Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2004d.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução no. 91 de 16 de março de 2004. Dispõe sobre o Guia para realização de alterações, inclusões, notificações e cancelamento pós-registro de fitoterápicos. DOU. Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2004e.
- CANUTO, K.M.; SILVEIRA, E.R. **Novel biflavonoids and other constituents from trunk bark of *Amburana cearensis* A. C. Smith**. ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF PHARMACOGNOSY, 44. 2003, Chapel Hill. Resumo publicado em anais do evento. Chapel Hill, 2003. p.12-16.
- COSTA, M.V.L.; TAVARES, E.S. Anatomia foliar de *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) - Erva-de-Santa Maria. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.8, n.3, p.63-71, 2006. [ [Links](#) ]
- CUNHA, M. C. L.; FERREIRA, R. A. **Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* A.C. Smith - Cumaru - Leguminosae Papilionoideae**. Revista Brasileira Sementes, Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 89-96, 2003.
- GEETHA, A. M.; QUEIROZ, L. P. Antiinflammatory activity of lupeol and lupeol linoleate adjuvant-induced arthritis, **Fitoterapia**. V. 69, p. 13-19. 1998.
- HUANG F, HORIKOSHI S, KURUSU A, SHIBATA T, SUZUKI S, FUNABIKI K, et al. **Urinary levels of interleukin-8 (IL-8) and disease activity in patients with IgA nephropathy**. *J Clin Lab Anal* 2001; 15:30-4. RS
- HATA, K.; HORI, K.; OGASAWARA, H.; TAKAHASHI, S. Anti-leukemia activities of lup-28-al-20(29)-en-3-one, a lupine triterpene. **Toxicology Letters**. V. 143, p. 1-7, 2003.

- JUNIOR, C. V., BOLZANI, V. DA SILVA, BARREIRO, E. **OS PRODUTOS NATURAIS E A QUÍMICA MEDICINAL MODERNA**, 2006.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 1992. 352p.
- LEAL, M.R.S.; NETO, A.M.J.C.; BORGES, R.S. **Tautomerism and Radical-Scavenging Activity of Edaravone by DFT Methods**. J. Comp. Theor. Nanosc. n.7, p. 153-156. 2010.
- MATHOS, F.J.A. **Introdução a fitoquímica experimental**. Fortaleza: EUFC, 2004. 123p.
- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. Pp. 287- 556. In: M.S. & S.P. Almeida (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa- CPAC. Planaltina, DF.
- MILES, M.A.; ADAGU, I.S.; OLIVEIRA, S.G.; MACHADO, R.L.; POVOA, M.M. MILES, M.A.; WARHURST, D.C. pfm1dr1 Asn1042Asp and Asp1246Tyr polymorphisms, thought to be associated with chloroquine resistance, are present in chloroquine-resistant and -sensitive Brazilian field isolates of *Plasmodium falciparum*. Exp Parasitol. N.88. p.64-68, 1998.
- MUTAI C, D ABATIS, VAGIAS C, D MOREAU, ROUSSAKIS C, TRITERPENOIDS ROUSSIS V. Lupano de *Acácia mellifera* com atividade citotóxica. Moléculas. 2007; 12: 1035-1044. [ PubMed ]
- Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de Abril de 1992. Disponível em: [www.mma.gov.br/estruturas/179/\\_arquivos/179\\_05122008033627.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033627.pdf)
- RAY, I. M. & TOKACH, M. K. Cytology and Pollen Formation in Diploid Crested Wheat grass, *Agropyron cristatum*. Crop Science v.32 p.1361-1365, 1995
- SILVEIRA, E. R.; PESSOA, O. D. L. **Constituintes micromoleculares de plantas do Nordeste com potencial farmacológico**. Fortaleza: Editora Expressão Gráfica, 2005, 216 p.
- SIMÕES, C. M. O. et. al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3 ed. Porto Alegre: Ed. da UFSC, 2001.
- SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S.; ENDRESS, P. K.; CHASE, M. W. **Phylogeny and Evolution of Angiosperms**. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts U.S.A, p. 370, 2005.
- SOUZA, Cynthia Domingues de and FELFILI, Jeanine Maria. **Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil**. Acta Bot. Bras. [online], vol.20, n.1, pp. 135-142. ISSN 0102-3306.2006.
- TOMAZZONI, M. I.; NEGRELLE, R. R. B.; CENTA, M. L. **Fitoterapia popular: A busca instrumental enquanto prática terapêutica**. Texto contexto enferm. v.15, n.1, p.115-21, 2006.
- TUCKER, S. C. Floral development in legumes. **Plant Physiology**. v. 131, p. 911- 926, 2003.
- VASCONCELOS, S.M.; SILVEIRA, E.R.; FERREIRA, M.V.P; FONTENELE, J.B.; ANDRADE, G.M.; VIANA, G.S.B. **Effects of Amburoside A and Isokaempferide, Polyphenols from *Amburana cearensis*, on Rodent Inflammatory Processes and Myeloperoxidase Activity in Human Neutrophils**. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*. 104:198-205 (2008b).
- VELASQUEZ, O. N. Estudo Fotoquímico das Folhas e Caule de *Acácia langsdorffii* ( leguminosae) Biomonitorado pela atividade tripanossônica e imunomoduladora. 2009.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira. Adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 123p.
- VENDRUSCOLO, G.S.; EISINGER, S.M.; SOARES, E.L.C.; ZÁCHIA, RA. **Estudo etnobotânico do uso dos recursos vegetais em São João do Polêsine, RS, Brasil, no período de outubro de 1999 a junho de 2001**. II – Etnotaxonomia: critérios taxonômicos e sistemas de classificação folk. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 7, p. 44-72. 2005.
- WINK, M.; MOHAMED, G. I. A. Evolution of chemical defense traits in the Leguminosae: mapping of distribution patterns of secondary metabolites on a molecular phylogeny inferred from nucleotide sequences of the rbcL gene. **Biochemical Systematics and Ecology**. v. 31, p. 897–917, 2003.