

ASPECTOS QUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS DO CUMARU (*AMBURANA CEARENSIS*): UM FITOTERÁPICO PRÓPRIO DO SEMIÁRIDO

Hirisdiane Bezerra Alves¹; Hirisleide Bezerra Alves¹; Fábio Rodrigo Araújo Pereira².

1. GRADUANDA EM ENFERMAGEM- FACULDADE MAURÍCIO DE NASSAU, CAMPINA GRANDE/PB-
Dianyvalves06@gmail.com
1. GRADUANDA EM BIOMEDICINA- FACULDADE MAURÍCIO DE NASSAU, CAMPINA GRENDE/PB-
Hirisleidebezerra@gmail.com
2. DOUTORANDO EM AGRONOMIA- UFPB- *Fábiorodrigopereira@hotmail.com*

RESUMO: A região do Semiárido é rica em plantas medicinais, as quais são comumente usadas pela população no tratamento de diversas doenças. As plantas medicinais presentes nessa região são promissoras da medicina caseira que acaba sendo um meio popular, onde os saberes se difundem pela ciência, com o objetivo de manter e até mesmo restaurar a saúde. Uma das plantas medicinais encontradas nessa região, é a *Amburana cearensis*, mas conhecida como Cumaru. Tal planta possui aspectos químicos que contém características farmacológicas de extrema importância para a terapia de algumas doenças, como dores abdominais, reumatismo, tosse, bronquite, asma entre outras. A *Amburana cearensis*, contém elementos químicos como a cumarina que tem o poder de aumentar a circulação linfática através da ação linfocinética, melhorando o retorno venoso e o suprimento de sangue arterial, atuando também sobre a permeabilidade capilar reduzindo a exsudação e o edema. Com isso, o presente estudo objetiva expor os aspectos químicos e farmacológicos da *Amburana cearensis*, visto que esta possui propriedades significativas à saúde, é grande importância pesquisas relacionadas a esta planta, para que seus benefícios como fitoterápico sejam mais difundido. O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica a partir artigos selecionados das bases de dados SCIELO, MEDLINE, LILACS e revistas eletrônicas de saúde, aplicando os seguintes descritores: *Amburana cearensis*, Cumaru, Fabaceae, plantas medicinais. A pesquisa eletrônica foi baseada em estudos publicados sem restrição de data. Após uma ampla seleção, os artigos foram sistematicamente lidos e analisados a fim de expor com precisão o objetivo do estudo.

PALAVRAS-CHAVE: *Amburana cearensis*, Cumaru, Fabaceae, Cumarina, plantas medicinais.

INTRODUÇÃO:

Dos primórdios das civilizações até o fim do século XIX, as plantas medicinais constituíram a principal fonte de medicamentos, o que pode ser ilustrado por algumas farmacopeias, como a Farmacopeia Geral para o Reino e domínio de Portugal (1794), onde constam 400 espécies vegetais. Desde então a importância relativa dos produtos tem oscilado de acordo com as estratégias de grandes companhias farmacêuticas (SCHENKEL et al, 2000; SEIDL, 2002).

Nos últimos anos, o interesse mundial por produtos fitoterápicos tem crescido significativamente em decorrência basicamente desses produtos representarem terapias de menor custo em relação aquelas normalmente oferecidas pela indústria farmacêutica e, por conseguinte apresentaram uma parcela significativa no mercado de medicamentos. E um dos fatores de atração é o ritmo de crescimento das vendas no Brasil, mais de 15% anuais, contra 4% do que evoluem as vendas dos medicamentos sintéticos, sem, contudo deixar de ressaltar a hegemonia brasileira da biodiversidade do mundo que também contribui para este crescimento (CARVALHO et al.,2007; CALIXTO, 2000).

Considerada uma planta nativa da caatinga nordestina, a *Amburana cearensis* é também encontrada nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Tocantins e da região Centro Oeste. Por outro lado, a *Amburana* acreana tem sua distribuição restrita ao sudoeste da floresta amazônica (Rondônia, Acre e Amazonas). Há registros de sua ocorrência em outros países como no norte da Argentina, sul da Bolívia e nordeste do Paraguai e Peru (LEITE, 2005).

Amburana cearensis, conhecida popularmente como “umburana-de-cheiro” ou “cumaru”, é uma planta arbórea amplamente distribuída no Nordeste brasileiro, sua madeira é utilizada na movelaria e tem apreciáveis propriedades terapêuticas na medicina popular. Vários compostos já foram isolados e identificados da *Amburana cearensis*, incluindo: ácido protocatecuico, cumarinas, flavonóides (isocampferídeo, campferol, afrormosina, 4'-metoxi-fisetina e quercetina) e glicosídeos fenólicos (amburosídeo A e B), entre outros.

A *Amburana cearensis* pertence à família Fabaceae, também conhecida como Leguminosae, e recebe diferentes designações populares como ambaurana, baru, cumaru-do-ceará, cumaru-das-caatingas, imburana-de-cheiro, louro-ingá, umburana, angelim, cerejeira-rajada, cumaré, roble criollo, tumi e palo trébol (CANUTO, 2007).

A *Amburana cearensis* é rica em benefícios dentre os quais apresenta atividade antiinflamatória, analgésica, antiespasmódica e broncodilatadora. Mas apesar de todos os benefícios que esta possui, sua grande importância econômica e farmacológica, poucos estudos são

encontrados na literatura especializada. E poucos são os achados na literatura sobre a mesma, com isso o presente artigo propõe expor as características dessa planta, bem como expor os seus aspectos químicos e farmacológicos, visto que a mesma é uma fonte de propriedades que possuem a capacidade de tratar doenças.

METODOLOGIA:

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica a partir artigos selecionados das bases de dados do Google Acadêmico, MEDLINE, SCIELO, LILACS e revistas eletrônicas de saúde. Aplicando os seguintes descritores: *Amburana cearensis*, Cumaru, Fabaceae, plantas medicinais. A pesquisa eletrônica foi baseada em estudos publicados sem restrição de data. Após uma ampla seleção, os artigos foram sistematicamente lidos, analisados e relacionados com objetivo de confrontar as variáveis de interesse do estudo com os achados da literatura. Com isso, o presente estudo objetiva expor os aspectos químicos e farmacológicos da *Amburana cearensis*, visto que esta possui propriedades significativas à saúde, é grande importância pesquisas relacionadas a esta planta, para que seus benefícios como fitoterápico sejam mais difundido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Amburana cearensis é uma planta arbórea, popularmente conhecida, no Nordeste brasileiro, como “umburana-de-cheiro”, “imburana-de-cheiro”, “cumaru” e “cumaru-do-Ceará”, tendo sua ocorrência desde a região Nordeste até o Brasil central, predominantemente, em regiões de caatinga e na floresta pluvial de Minas Gerais, no Vale do Rio Doce, tendo importante papel no bioma da caatinga nordestina (SILVA et al, 2005). A *Amburana cearensis* também recebe outros nomes como: “cumaru de cheiro”, “imburana”, “cumaré” e “amburana”, tendo ainda como sinonímia científica *Torresea cearensis* A. (PEREIRA et al, 2001).

A planta da *Amburana cearensis* apresenta porte regular, podendo atingir até 10 m de altura nas regiões de caatinga e até 20m na zona da mata. A planta jovem tem suas folhas compostas, pinadas, com 5 a 9 pinas, alternas, longo pecioladas, imparipinadas e raras vezes paripinadas na mesma muda. O pecíolo é de coloração verde, piloso, com pulvino. Os folíolos são curtopeciolados, elípticos, com base obtusa e ápice agudo, margem inteira, nervação penínérvea evidente na face abaxial, ao contrário da adaxial e apresentam pêlos simples. Os cotilédones, quando caem, deixam cicatriz no caule (CUNHA et al, 2003). Seu tronco é revestido por uma casca castanho escuro e está ameaçada de extinção devido ao uso predatório de sua madeira (SILVA et al, 2005). Por outro lado, as principais informações sobre a espécie são escassas e dispersas, particularmente sobre sua

biologia e ecologia, visto que ainda não é uma espécie domesticada e sua extração é quase que exclusivamente extrativista (LEITE, 2005).

É uma árvore própria da caatinga nordestina com o tronco cuja parte externa se solta em camadas finas (descasca) formando grandes manchas vermelho pardacentas e lisas. Flora em setembro e, dois meses depois, tem boa produção de frutos (vagens curtas). As sementes, em número de uma por fruto, são achatadas, oleaginosas, manchadas de marrom e branco e têm aroma forte agradável. O mesmo cheiro, embora mais fraco, está presente em todas as outras partes da planta (MATOS, 2002).

A *Amburana* tem extenso uso na medicina popular, principalmente, no tratamento de doenças como dor de barriga, reumatismo, tosse, bronquite e asma. As cascas do caule e as sementes são empregadas na medicina caseira em várias regiões do país, sobretudo no Nordeste, onde são utilizadas na forma de lambedor ou chá, no tratamento de resfriados, bronquites, gripes e asma. A casca do caule na forma de banho é empregada contra dores reumáticas, enquanto as sementes são utilizadas no alívio sintomático da dor-de-dente (SILVEIRA et al, 2005). Industrialmente, a forma farmacêutica disponível é o xarope de cumaru, produzido pelo Programa Farmácias Vivas, Farmácia-Escola/UFC e por algumas empresas privadas.

Amburana cearensis, também é uma árvore de importância econômica, típica do sertão nordestino, onde é amplamente empregada em carpintaria, perfumaria e para fins farmacêuticos. A casca do caule é indicada para o tratamento de afecções respiratórias, sendo largamente utilizada na medicina popular no preparo de uma formulação caseira, chamada de "lambedor", e também na produção industrial do fitoterápico "xarope de cumaru". (SMITH, 2010)

Ensaio farmacológico pré-clínicos demonstraram atividades antiinflamatória, broncodilatadora e analgésica para o extrato hidroalcoólico, tendo sido possível ainda atribuir os efeitos observados à cumarina e à fração flavonoídica (LEAL et al, 2003). As sementes são utilizadas na forma de decocto e infuso como contra espasmos musculares (anti-espasmódicas), como emenagogas e para o tratamento de doenças reumáticas.

Na região do Vale do São Francisco, nos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, as sementes são indicadas, popularmente, como antiinflamatória, antidiarréica e analgésica e o decocto da entrecasca no tratamento do reumatismo e da artrose (ALMEIDA et al, 2005).

Segundo Roque et al (2010), existem formas de preparo dos remédios utilizados pelos especialistas locais que fogem dos métodos convencionais de preparo. Das cascas do cumaru, são feitas balas que são muito apreciadas por crianças e adultos, mas que são remédios para sinusite.

A casca da árvore da *Amburana* e as sementes também são utilizadas na produção de medicamentos populares destinados ao tratamento de afecções pulmonares, tosse, asma, bronquite e coqueluche. A indústria de perfumaria também faz uso dessa espécie (BEZERRA et al., 2005).

A eficácia do uso popular de *Amburana cearensis* é comprovada por estudos farmacológicos a partir do extrato hidroalcoólico da casca do caule e de alguns de seus constituintes químicos, os quais demonstraram atividades analgésica, broncodilatadora, antiespasmódica e anti-inflamatória, além de não apresentarem toxicidade em doses usuais (SILVEIRA et al, 2005). As análises químicas e farmacológicas desta planta demonstram que a casca do caule é basicamente constituída de cumarina, responsável pelo seu odor peculiar, dos flavonoides isocampferídio, campferol e afrormosina, pelos glicosídeos fenólicos amburosídeos A e B, dos ácidos fenólicos ácido vanílico e ácido protocatecuico, além de quantidades abundantes de 19 sacarose. Estudos recentes revelaram que a cumarina, o isocampferídio e o amburosídeo A possuem efeitos anti-inflamatório, antioxidante e broncodilatador, sendo indicados como princípios ativos da planta. As cumarinas presente no caule da planta são provavelmente o responsável, juntamente com outras substâncias, pela ação benéfica das infusões das cascas e pela atividade broncodilatadora determinada experimentalmente, validando cientificamente o uso popular e o tratamento caseiro, especialmente em crianças e idosos.

As cumarinas são lactonas do ácido o-hidróxi-cinâmico, sendo que o principal representante é a 1,2-benzopirona, denominada simplesmente de cumarina, estas são derivadas do metabolismo da fenilalanina, tendo como precursores iniciais os ácidos cinâmico e p-hidróxi-cinâmico, a partir dos quais as cumarinas e seus derivados são biossintetizados por diferentes vias.

O dicumarol, outra cumarina encontrada na *Amburana cearensis*, tem ação hipoprotrombínica, atuando de forma competitiva com a vitamina K, através da ação antagônica com a enzima hepática que participa na síntese da protrombina. Na verdade, muitas atividades farmacológicas já foram atribuídas às cumarinas, tais como: hipotensiva, antimicrobiana, antiinflamatória, antitumoral, anti-malárica, leishmanicida e anti-chagásica.

Em testes realizados para avaliar a atividade imunomoduladora do extrato hidroalcoólico e de suas cumarinas, utilizando camundongos BALB/c sensibilizados com ovalbumina, foi observada uma redução do edema de pata induzido pelo antígeno, podendo este efeito estar ligado à produção de imunoglobulinas. Além disso, observou-se também que o aumento na permeabilidade vascular induzida por ácido acético foi inibida pelo extrato, o que sugere um efeito sobre os mediadores produzidos durante a inflamação aguda (MARINHO et al, 2004).

Em um estudo realizado por Alves (2015), foram utilizadas cumarinas 1,2-benzopirona, molécula mais simples, encontrada nas fontes naturais e a 4-coumarinol, um derivado semi-sintético da 1,2-benzopirona, onde se observou o seguinte resultado descrito nas tabelas abaixo:

Tabela 01: Avaliação do efeito antibacteriano da 1,2-benzopirona de *A. cearensis* frente a bactérias de importância clínica.

LINHAGEM BACTERIANA	CIM (μg)
<i>Bacillus subtilis</i> CCT 0516	25
<i>Escherichia coli</i> ATCC 2536	100
<i>Escherichia coli</i> 101	50
<i>Escherichia coli</i> 104	50
<i>Escherichia coli</i> 108	6,75
<i>Escherichia coli</i> 110	6,75
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 8027	200
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 23242	200
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 23243	100
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 25925	100

Tabela 02: Avaliação do efeito antibacteriano da 4-coumarinol de *A. cearensis* frente a bactérias de importância clínica.

LINHAGEM BACTERIANA	CIM (μg)
<i>Bacillus subtilis</i> CCT 0516	25
<i>Escherichia coli</i> ATCC 2536	200
<i>Escherichia coli</i> 101	200
<i>Escherichia coli</i> 104	100
<i>Escherichia coli</i> 108	100
<i>Escherichia coli</i> 110	100
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 8027	200
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 23242	200
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 23243	200
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 25925	200

FONTE: <http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/945/1/REA18052015.pdf>

A 1,2-benzopirona e 4-coumarinol, cumarinas de *Amburana cearensis* apresentaram efeito antimicrobiano para as linhagens Gram positivas e Gram negativas com concentração inibitória mínima que variou entre 6,75 μg e 200 μg e as bactérias de origem clínica se mostraram mais sensíveis as cumarinas do que as linhagens padrão. Com isso, pode-se afirmar que as cumarinas presentes na planta *Amburana cearensis*, inibiram fortemente o crescimento das linhagens bacterianas de *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*, agindo portanto, sobre bactérias Gram positivas e Gram negativas, variando entre 6,75 μg e 200 μg de CIM.

O bergapteno e o psoraleno, derivados furocumarínicos, isolados da *Amburana cearensis*, apresentam atividade fotossensibilizante e estimulam a pigmentação cutânea, sendo usado no tratamento do vitiligo. As propriedades analgésicas das cumarinas isoladas da planta foram evidenciadas nos testes das contorções abdominais, formalina e placa quente, contudo, esse efeito não foi bloqueado pela naloxona (1 mg/Kg, s.c.). Já seu efeito antiinflamatório no teste do edema de

pata induzido por carragenina parece estar relacionado com a inibição da migração de neutrófilos e do aumento da permeabilidade vascular no foco inflamatório (MOUREIRA, 1994; LEAL et al, 1998).

Os glicosídeos fenólicos encontrados na *Amburana cearensis*, amburosídeo A e B, com moderada atividade biológica, mostraram atividade antimalárica, antiprotozoária, antifúngica e antibacteriana in vitro (CANUTO et al, 2000).

Segundo Blum et al (2001), foram avaliadas as propriedades neuroprotetoras do amburosídeo A em culturas de células expostas à neurotoxina 6-hidroxi-dopamina (6-OHDA). A 6-OHDA é um derivado hidroxilado da dopamina que possivelmente é formado endogenamente em pacientes com a Doença de Parkinson (DP), e que está relacionado com vários sinais da doença. Nesse estudo, o amburosídeo A, atuou como antioxidante, apresentando um efeito neuroprotetor no teste da neurotoxicidade induzida pela 6-OHDA, sendo sugestivo seu efeito benéfico na terapêutica de doenças neurodegenerativas semelhantes à DP.

De acordo com Leal et al (2008) o amburosídeo A, apresenta propriedade hepatoprotetora no modelo da toxicidade do fígado induzida por tetracloreto de carbono em ratos. Este efeito pode ser atribuído, em parte, pela redução da atividade da peroxidativa hepática, assim como pela restauração significativa da atividade da catalase, que estão amplamente relacionadas à sua propriedade antioxidante. Estes efeitos estão relacionados à presença de grupamentos hidróxila da estrutura do amburosídeo A, como já foi observado em outros fenóis naturais.

Flavonóides e bi-flavonóides já foram isolados das cascas de *A. cearensis* que podem participar das propriedades espasmolíticas no uso popular da planta (LEAL et al, 2000; CANUTO et al, 2003). O isocampferídeo, seu principal flavonóide, possui atividade broncodilatadora, dose-dependente, e parece atuar de forma inespecífica por inibir as contrações, em traquéia de cobaias, induzidas pelo carbacol e histamina.

O amburosídeo A e o isocampferídeo também possuem atividade antiinflamatória por apresentar a capacidade de reduzir a degranulação de neutrófilos, a atividade mieloperoxidase e a secreção de mediadores inflamatórios como o fator de necrose tumoral (TNF- α) (LEAL et al, 2008). Além disso, alguns estudos sugerem que a presença de taninos pode estar relacionada com o efeito analgésico e antiedematogênico dessa espécie.

CONCLUSÃO:

A *Amburana cearensis* pertence à família Fabaceae, também conhecida como Leguminosae, e recebe diferentes designações populares. A planta *Amburana cearensis* é rica em compostos como cumarinas, flavonóides e glicosídeos fenólicos, os quais dão suporte ao uso popular como broncodilatador, analgésico, anti-inflamatório, antirreumático, antibacteriano entre outros. É uma planta medicinal que teve seu uso caseiro comprovado cientificamente por estudos farmacológicos a partir do extrato hidroalcoólico da casca do caule e de alguns de seus constituintes químicos, os quais demonstraram atividades analgésica, broncodilatadora, antiespasmódica e anti-inflamatória, além de não apresentarem toxicidade em doses usuais. Sendo assim, a *Amburana cearensis*, possui aspectos químicos e farmacológicos de grande importância para a saúde, visto que a mesma trata-se de uma planta fitoterápica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ALMEIDA, J. R. G. S. et al. Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no Vale do São Francisco. In: REUNIÃO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PLANTAS MEDICINAIS, 2005, Fortaleza. Resumo publicado em anais do evento. **Fortaleza: Gráfica Universitária - UFC**, 2005.
2. Alves, R. E. Investigação dos efeitos antibacteriano e citotóxico de cumarinas. **Monografia (Graduação)** – UFPB/CCS, f. 40, 2015.
3. BEZERRA, A. M. E. Estudo fitoquímico de espécimens jovens de *Amburana cearensis* A.C. Smith. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 29, 2005, Águas de Lindóia. **Anais... Águas de Lindóia**, p. 2, 2005.
4. BLUM, D. et al. Molecular pathways involved in the neurotoxicity of 6-OHDA, dopamine and MPTP: contribution to the apoptotic theory in Parkinson's disease. **Progress in Neurobiology**, v. 65, p. 135-172, 2001.
5. CARVALHO, A. C. B. et al. Aspectos da legislação no controle dos medicamentos fitoterápicos. **T&C Amazônia**, v. 5, n. 11, 2007.
6. CANUTO, K. M. et al. 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**, p. 12-16, 2003.
7. CANUTO, K. M. Aspectos químicos do estudo interdisciplinar (Química Agronomia-Farmacologia) de *Amburana cearensis* A.C. Smith. Fortaleza. **Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Química** – UFC, 2007.

8. CUNHA, M. C. L. et al. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith - Cumaru - Leguminosae Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, p. 89-96, 2003.
9. LEITE, E. J. State-of-knowledge on *Amburana cearensis* (Fr. Allem.) A. C. Smith (LeguminosaePapilionoideae) for genetic conservation in Brazil. **Journal for Nature Conservation**, v. 13, p. 49-65, 2005.
10. LEAL, L. K. A. M. et al. Efeito do extrato hidroalcoólico da cumarina e da fração de flavonóides de *Amburana cearensis* A.C.Smith (Cumaru) sobre a migração de neutrófilos e a permeabilidade vascular em ratos. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15., 1998a, Águas de Lindóia. Resumo publicado em anais do evento. **Águas de Lindóia**, 1998a.
11. LEAL, L. K. A. M. et al. Protective Effects of Amburoside A, a Phenol Glucoside from *Amburana cearensis*, against CCl₄-Induced Hepatotoxicity in Rats. **Planta Médica**, v. 74, p. 497-502, 2008a.
12. LEAL, L. K. A. M. et al. Antinociceptive, antiinflammatory and brochodilator activities of Brazilian medicinal plants containing coumarin: a comparative study. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 70, p. 151-159, 2000.
13. MARINHO, M. G. V. et al. *Amburana cearensis* e Cumarina Imunomodulam os Níveis de anticorpos antígeno-específico em Camundongos BALB/c sensibilizados com Ovalbumina. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 23, p. 47-52, 2004.
14. MATOS, F. J. A. Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projeto para pequenas comunidades. 4. ed. **Fortaleza: EUFC**, p. 267, 2002.
15. MOREIRA, L. K. A. Atividade analgésica da cumarina, princípio ativo obtido da *Torresea cearensis* Fr All. nos modelos das contorções abdominais, formalina e placa quente em camundongos. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994, Fortaleza. **Resumo publicado em anais do evento. Fortaleza**, 1994.
16. PEREIRA, I. M. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. **Acta Botanica Brasilica**. V. 15, p. 413-426, 2001.
17. ROQUE, A. A. et al. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Lagoinhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil). **Rev. brasileira de plantas medicinais**, v. 12, 2010.
18. SILVA, A. C. O. et al. Woody medicinal plants of the caatinga in the state of pernambuco (northeast brazil): floristic and ethnobotanical aspects. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 17-26, 2005.
19. SILVEIRA, E. R. et al. Constituintes micromoleculares de plantas do nordeste com potencial farmacológico: com dados de RMN 13C. **Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora**, 2005. 216p.

20. SCHENKEL, E. P. et al. Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 2º Ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. Universidade UFGRS/ Ed. Da UFSC, 2000.
21. SEILD, P. R. Pharmaceuticals from natural products: current trends. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 17, p. 145-150, 2002.
22. SMITH, A. C. Estudo fitoquímico de espécies cultivados de cumaru (*Amburana cearensis* A. C. Smith). **Quím. Nova**, v. 33, n. 3, 2010.

