

Análise da composição fitoquímica do extrato etanólico das folhas da *Annona squamosa* (ATA)

Phytochemical analysis composition from *Annona squamosa* (ATA) ethanolic extract leaves

Haissa Oliveira Brito¹, Elda Pereira Noronha¹, Lucas Martins França¹,
Luciane Maria Oliveira Brito² & Maria Segunda-Aurora Prado³

RESUMO – O conhecimento histórico do uso de plantas medicinais nos mostra que as plantas foram os primeiros recursos terapêuticos utilizados. *Annona squamosa* L., Annonaceae, encontra-se aclimatada no Brasil, sendo conhecida popularmente como ATA, pinha, fruta-do-conde, entre outros nomes. A ATA é bastante utilizada na medicina popular, possuindo ações antidiarréica, antitumoral, antifertilidade e contra hipertireoidismo e fitonematóides. Dessa forma, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de caracterizar fitoquimicamente o extrato etanólico das folhas da espécie *Annona squamosa*, detectando as principais classes presentes de metabólitos secundários. As folhas frescas foram submetidas à maceração durante 15 dias em solução etanólica a 96%, nas proporções de 1:6 e 1:2,3 p/v, respectivamente. A presença dos constituintes fitoquímicos foi avaliada qualitativamente por meio de reações coradas, formação de espuma, precipitado e desenvolvimento de fluorescência no extrato preparado. Os resultados obtidos com o extrato etanólico das folhas da *Annona squamosa* comprovaram a presença das classes de metabólitos secundários como resinas, taninos condensados, saponinas e alcalóides e que apresentaram intensidade moderadamente positiva, enquanto que flavononóis, esteróides, triterpenóides e flavononas, apresentaram uma presença fortemente positiva. Tais resultados sugeriram a existência de diferentes classes de metabólitos secundários na espécie *Annona squamosa* que podem ser usados na produção de fitofármacos com potencial terapêutico.

PALAVRAS-CHAVE – *Annona squamosa*, extrato etanólico, testes fitoquímicos.

SUMMARY – The historical medical plants knowledge use show us that they were as the first therapeutic resource. *Annona squamosa* L., Annonaceae, is acclimatized in Brazil and known popularly as ATA, "pinha", "count-fruit", among other names. The "ATA" is used in the popular medicine as antidiarrhoeal, antitumoral and antifertility actions, as well combats hyperthyroidism and phytonematodes. Thus, this study developed with the aim to characterize phytochemically the *Annona squamosa* species' hydroethanolic extract leaves detecting its secondary classes' metabolites. Fresh leaves were submitted to maceration during 17 days in hydroethanolic solution 96%, ratio 1:6 and 1:2.3 w/v. The phytochemical constituent was evaluated qualitatively by coloration reactions means, foam formation, precipitated and fluorescence development in the prepared extract. The results obtained with hydroethanolic extract from *Annona squamosa* leaves shows the secondary metabolites classes as resins, condensed tannins, saponins and alkaloids with moderate positive intensity, while flavonoids, steroids, triterpenoids and flavonones, a strong positive presence. These results suggest that different secondary metabolites classes in *Annona squamosa* species can be used in the phytoterapic production in a great variety of therapeutical indications.

KEYWORDS – *Annona squamosa*, hydroethanolic extract, phytochemical tests.

INTRODUÇÃO

Historicamente, a *Annona squamosa* Linn, conhecida popularmente como ATA, fruta-do-conde ou pinha, em guarani "araticum", não é nativa brasileira e sim, das ilhas do Caribe, onde era chamada de "anón" pelos espanhóis que se encantaram com a sua polpa no século XVI. Chegou ao Brasil por meio do Conde de Miranda que plantou o primeiro exemplar da árvore na Bahia, em 1626. O Rei D. João VI, em 1811, requisitou a um agrônomo francês, uma planta para ser introduzida no Rio de Janeiro e, em pouco tempo, vários pinheiros estavam disseminados pelo Brasil, chegando até à

Amazônia (USP). Sua boa adaptação ao clima brasileiro deve-se ao fato de preferir clima quente, com pouca chuva e estação seca bem definida. Suas folhas possuem de 6 a 7 cm de comprimento, rígidas, dispostas caracteristicamente intercaladas na posição horizontal ao longo dos ramos, inteiras, de disposição alternada dística, sem estípulas. Suas flores são freqüentemente carnosas, isoladas ou reunidas em inflorescências grandes ou pequenas, hemicíclicas, hermafroditas e diclamídeas. Seus frutos, globosos ou alongados contém numerosas sementes presas a uma polpa branca (JOLY,1998).

Como é uma fruta de extrema importância econômica para o mercado brasileiro, MONTEIRO, OLIVEIRA

Recebido em 20/8/2007

¹Farmacêuticos-Bioquímicos graduados pela Universidade Federal do Maranhão.

²Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde Materno-Infantil.

³Doutora pela Universidade de São Paulo

& KUROKI (1996) testaram a reação da *Annona squamosa* em relação a três fitonematóides e que apresentou resistência à *Roylenchulus* e à *Meloidogyne exigua*, não permitindo o crescimento desses parasitas em plantações, evitando assim, perdas em sua produção.

A planta, como um todo (sementes, folhas e frutos), é bastante utilizada na medicina popular para diversas indicações como inseticida, veneno para peixes, irritante da conjuntiva e antiovolatória. Sua raiz é bastante efetiva como constipante e contra disenteria (VOHORA, KUMAR, NAQVI, (1975); WOMG, & KHOO, (1993).

Alguns trabalhos realizados relatam que na polpa da fruta e na semente colhidos na Amazônia, revelaram a presença de açúcares, ácidos orgânicos e ácido ascórbico, sendo a maioria dos compostos monoterpênicos (como α -pineno, sabineno, limoneno e (E)- β -ocimeno) e os sesquiterpenos, como o espatulenol, germacreno e o biciclogermacreno (ANDRADE & *et al.*, 2001). Nas sementes de frutas colhidas na Índia, uma concentração muito alta de óleos voláteis foi encontrada (ANSARI & *et al.*, 1985), onde foram identificados e isolados 6 componentes desses óleos com comprovada atividade antimicrobiana (CHAVAN, SHINDE, NIRMAL, 2006; RAHMAN & *et al.*, 2005).

Quanto às alterações farmacológicas mais significativas causadas por esta planta, em ensaio experimental realizado pela equipe de DAMASCENO & *et al.* (2002), na intenção de confirmar ou não, o efeito abortivo do extrato aquoso das sementes da ATA, foi verificado que, mesmo utilizando doses maiores do que as comumente relatadas pela medicina popular, não foi evidenciado nenhuma alteração morfológica no endométrio, o que reflete em uma viável implantação sem nenhuma interferência na performance reprodutiva de ratas prenhas. SUNANDA & ANAND (2003) também sugerem que o extrato aquoso das folhas melhora os sintomas do hipertireoidismo, o que está geralmente relacionado como fator de risco para o *Diabetes mellitus*.

Algumas substâncias já foram isoladas da planta, como 4 annoninas (acetogeninas): Annonina IV, Annonina VIII, Annonina XIV e Annonina XVI, obtidas das sementes da ATA, através de métodos como Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio e Carbono e Espectrometria de Massas (NONFON, 1990), além da esquamocina-O(1) e esquamocina-O(2), utilizando métodos semelhantes (ARAYA, 2002).

A partir dessas substâncias previamente isoladas, começou-se a investigar seus efeitos na farmacologia fitomedicinal, como foi atestado na atividade vasorrelaxante de um peptídeo cíclico isolado das sementes da *Annona squamosa* chamado cicloesquamosina B (MORITA, 2006) e em um trabalho realizado por WU & *et al.* (1996), onde isolaram 14 compostos, sendo um desses, o ácido 16 β -17-dihidroxi-ent-kaurano-19-óico, que mostrou atividade significativa contra a replicação do vírus do HIV em células de linfócitos.

A fim de auxiliar no embasamento de futuros estudos mais profundos com substâncias isoladas, nos propusemos a analisar a composição fitoquímica do extrato etanólico das folhas da *Annona squamosa*.

MATERIAL E MÉTODOS

• Descrição da área de coleta

São Luís é uma cidade nordestina e capital do esta-

do do Maranhão e é a principal cidade da Região Metropolitana da Grande São Luís (IBGE) e também uma das três ilhas-capitais do Brasil (as outras são Vitória e Florianópolis). Está localizada na ilha homônima (*Upaon-Açu*, na antiga denominação dada pelos índios Tupinambás, que ali habitavam e que significa "Ilha Grande"), no Atlântico Sul, entre as baías de São Marcos e São José de Ribamar. Possui 957.899 habitantes (2007).

• Caracterização botânica

O fruto da *Annona squamosa* Linn (Annonaceae) é conhecido popularmente no Maranhão como ATA, mas, em outros locais, como fruta-do-conde, apresenta-se apocárpico baciforme, raramente seco capsular e com cada frutículo separado (Figura 1), globoso ou alongado contendo numerosas sementes presas a uma polpa branca, macia, doce, nutritiva, aquosa, mole, envolvida por uma casca de coloração amarelo-esverdeada, lisa ou recoberta por escamas carnosas, frutificando o ano todo. As flores são freqüentemente carnosas, isoladas ou reunidas em inflorescências, grandes ou pequenas, hemicíclicas, hermafroditas, diclamídeas, com perianto diferenciado em cálice e corola, em geral, trímeros, de coloração esverdeada ou branco-amarelada que florescem ao longo do ano. Quanto às folhas, objeto deste estudo, medem de 6 a 7 cm de comprimento, rígidas, dispostas caracteristicamente intercaladas na posição horizontal ao longo dos ramos, inteiras, de disposição alterna dística, sem estípulas (JOLY, 1998).

• Coleta do material

A coleta do material foi realizada no mês de Abril, às 7:00 h da manhã na horta do Herbário "Ático Seabra" da Universidade Federal do Maranhão, onde também foi realizada a identificação botânica. As folhas após coletadas foram devidamente armazenadas e transportadas para o Laboratório de Fitofármacos da Universidade Federal do Maranhão, sendo descartadas as folhas danificadas ou que apresentaram alguma alteração macroscópica e, as aproveitadas foram higienizadas com água destilada para a retirada de impurezas.



FIG 1 - Foto do fruto, folhas e haste do local da coleta botânica da *Annona squamosa*.

• **Preparo do extrato etanólico e testes fitoquímicos realizados**

245g de folhas secas picotadas foram colocadas no recipiente de vidro onde foram adicionados 1400ml de álcool etílico a 96%. Após uma maceração de 15 dias, a boca do frasco de vidro foi recoberta com gaze e nele fixada, servindo de filtro para recolhimento do resíduo, representado pelas folhas da maceração; o extrato obtido foi refiltrado através de papel filtro e guardado em recipiente de tampa rosqueada. Segundo MATOS (1997), foram realizados os seguintes testes fitoquímicos:

a) Alcalóides

Tomar 30 ml do extrato num béquer e levar a banho-maria para secagem total. Em seguida, adicionar 20 ml de ácido sulfúrico 1% levando-se a seguir à fervura por 2 min em placa aquecedora; logo após resfriado é filtrado através de funil com papel de filtro diretamente para um tubo de ensaio grande. Distribuir o volume obtido em três tubos menores e gotejar o reagente de Hager, de Mayer e de Dragendorff, em cada tubo. Havendo formação de precipitado em pelo menos dois dos três tubos o teste é positivo para alcalóides;

b) Taninos

Utilizar dois tubos de ensaio, um para a realização do teste em branco e o outro, para o teste propriamente dito, acrescentar 3 ml do extrato e mais 3 gotas de solução de cloreto férrico. Havendo formação de precipitado de cor azul, fica confirmada a presença de taninos;

c) Saponinas

Em um béquer, pipetar 2 ml de solução extrativa e 5 ml de água destilada; após filtração, a mistura foi fortemente agitada por 3 min para observar se houve a formação de espuma abundante e persistente. Sendo afirmativa, adicionar 2 ml de ácido clorídrico concentrado ao filtrado e manter em banho-maria por 1h. Resfriado, é neutralizado com solução de carbonato de sódio ou hidróxido de sódio 0,5 N e após a filtração e agitação, verifica-se se não houve formação de espuma ou precipitado; sendo esta constatada, será afirmativa para saponinas.

d) Esteróides e triterpenóides

Tomar 20 ml do extrato em um béquer e levar a banho-maria até secagem total; do resíduo obtido, procede-se a duas ou três vezes a extração, adicionando-se 1 a 2 ml de clorofórmio, tendo-se o cuidado para evitar a umidade, utilizar funil com algodão e alguns decigramas de sulfato de sódio anidro em cima do algodão. Ao filtrado adicionar 1 ml de anidrido acético e 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado, agitando-se suavemente. Nesse momento, uma atenção deve ser dada para mudança na coloração: se mudar de azul para verde permanente, será positivo para esteróides e se mudar de pardo para vermelho, será positivo para triterpenóides.

e) Resinas

Adicionar 4 ml do extrato em um tubo de ensaio e o dobro do volume de extrato em água destilada (8 ml) para observar a ocorrência ou não de precipitado floculoso, após agitação. Paralelamente, em outro tubo de ensaio, acrescentar 4 ml do extrato concentrado e ajustar a pH 4,0, utilizando-se as soluções de ácido clóri-

drico 0,1 N e de hidróxido de sódio 0,1 N com auxílio da fita indicadora de pH. Em seguida, realizar uma filtração, com descarte do filtrado. Ao resíduo, obtido da filtração, adicionar 5 ml de álcool etílico resultando em um novo filtrado. Retirar uma alíquota de 3 ml desse recém-filtrado e misturar à 6 ml de água destilada. Leva-se essa mistura ao aquecimento por alguns minutos observando constantemente se há ou não formação de um precipitado floculoso. Ocorrendo a formação, o teste será positivo para resinas;

f) Flavonóides

Num tubo de ensaio com 2ml do extrato, inserir fitas de magnésio e 4 gotas de ácido clorídrico concentrado. A constatação determina-se pela mudança de cor para vermelho ou castanho;

g) Flavonas, flavonóis e xantonas

Colocar alíquotas de 3 a 4ml do extrato em quatro tubos de ensaio, sendo que o primeiro deve ser acidulado a pH 3, o segundo e o terceiro alcalinizados para pH 8,5 e pH 11 respectivamente, e o quarto para o controle (branco). Ajustar o pH de cada tubo com as soluções de ácido clorídrico 0,1 N ou hidróxido de sódio 0,1 N e confirmar com papel indicador de pH. O resultado é considerado positivo caso haja mudança para a cor amarela no terceiro tubo.

h) Flavononas

Separar três tubos de ensaio: um para o controle, um com extrato adequado para o pH 1 e outro, para pH 11, aquecer cuidadosamente em chama por 2 a 3min. A positividade dos resultados será considerada caso não seja encontrada uma coloração no tubo de pH 1 e o do tubo com pH 11 com aspecto vermelho-laranja.

• **Interpretação dos resultados**

Os resultados foram interpretados de acordo com critérios qualitativos adotados e expressos na **Tabela I**.

TABELA I
Critérios adotados para expressar o grau de intensidade dos resultados

Grau de intensidade	Critérios
Forte	(+++)
Moderado	(++)
Fraco	(+)
Traços	(-)
Não detectado	(0)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato etanólico das folhas da *Annona squamosa* apresentaram positividade para alcalóides, flavanóides, flavononas, triterpenóides, esteróides, flavonas, flavonóis, xantonas, saponinas, taninos e resinas, como mostra a **Tabela II**.

Alguns trabalhos realizados com a fitoquímica da planta também relatam a presença de terpenóides, alcalóides, esteróides e algumas acetogeninas e ciclopeptídeos, corroborando nossos achados. JIANG & *et al.* (2003) isolou e estudou profundamente um ciclopeptídeo chamado Esquamina A, através de investigação cristalográfica com raios X e descobriu que esse composto possui dois tipos de estruturas moleculares

TABELA II
Composição química dos compostos secundários encontrados e suas respectivas intensidades encontradas no extrato etanólico das folhas de *Annona squamosa* Linn

Testes fitoquímicos	Resultados
Alcalóides	(+++)
Flavonóides	(+++)
Flavanonas	(+++)
Triterpenóides	(+++)
Esteróides	(+++)
Saponinas	(++)
Taninos	(++)
Resinas	(+)
Flavonas, Flavonóis e Xantonas	(-)

distintas que diferem apenas pelo posicionamento e ocupação das moléculas de água que ficam ao redor deles, denominando tal disposição espacial de pseudopolimorfismo, sendo que este foi o primeiro relato para a classe de acetogeninas.

As flavonas, flavonóis e xantonas encontrados podem estar relacionados com a co-pigmentação em flores e como protetores contra raios UV nas folhas (SIMÕES, 2004).

Os alcalóides possuem ampla gama de ações biológicas como anti-hipertensivos, antitumorais, amebicidas, eméticas e antiinflamatórias. Estes alcalóides, segundo SAXENA & *et al.* (1993), diminuíram o desenvolvimento total das larvas, pupa e adultos de *Anopheles*, comparando com o controle, demonstrando assim, uma ação larvicida e quemosterilante contra *Anopheles stephensi*.

Os flavonóides são um grupo de interesse econômico e, principalmente, farmacológico, pois, possuem atividades antitumorais, antiinflamatórias, antioxidantes, antivirais, entre outras. SHIRWAIKAR & *et al.* (2004) sugerem que esses flavonóides e alguns fenóis presentes no extrato aquoso da *Annona squamosa* sejam os responsáveis pela redução da maior parte do estresse oxidativo associado ao diabetes quando esta é induzida em ratos. Isso mostra que o extrato das folhas da ATA podem ser úteis no tratamento do diabetes tipo 1 e 2, principalmente, porque atuam diminuindo o colesterol total LDL e VLDL e triglicerídeos e aumenta o HDL (GUPTA & *et al.*, 2005). Outro composto que também pode estar relacionado com a atividade antidiabética desse extrato é a mucilagem que se encontra em altas concentrações e atua paralelamente aos flavonóides e compostos fenólicos, absorvendo a glicose no sangue; conseqüentemente, reduzindo seus altos níveis no plasma (AJABNOOR, 1990).

As flavanonas ou dihidroflavonas são intermediários biossintéticos dos flavonóides e podem apresentar diferentes sabores, doce ou amargo, dependendo da modificação molecular que é feita, estando ligadas intrinsecamente com a indústria organoléptica, podendo ser utilizada como flavorizantes (SIMÕES, 2004).

A composição dos extratos da *Annona squamosa* surpreende, pois, possui várias propriedades, como a de causar danos em vetores de algumas doenças bas-

tante comuns no Brasil, bem como agir na inibição do crescimento da *Neisseria gonorrhoeae*, responsável pela gonorréia, uma Doença Sexualmente Transmissível bastante encontrada (SHOKEEN, 2005), além da propriedade moluscicida de algumas espécies da *Annona*, para o controle do vetor da esquistossomíase (DOS SANTOS & SANT'ANA, 2001). Outra pesquisa realizada, desta vez com o extrato metanólico das folhas, verificou que tal preparação possui um efeito mosquitocida contra o *Culex* (JASWANTH, RAMANATHAN & RUCKMANI, 2002).

CONCLUSÕES

O presente trabalho comprova cientificamente algumas atividades farmacológicas das varias partes da planta *Annona squamosa* desmistificando vários ditos populares e inovando alguns. É de suma importância que tais constatações sejam disseminadas para a população para que ela possa utilizar de forma correta tais benefícios naturais dessa planta. Outra informação evidenciada foi a presença de compostos isolados que possuem um grande potencial fitomedicinal, principalmente, no que diz respeito às atividades antivirais e antitumorais, devendo, seu estudo, servir de estímulo para outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.H.A.; ZOGHBI, M.G.B; MAIA, J.G.S & *et al.* Chemical characterization of the fruit of *Annona squamosa* L. occurring in the Amazon. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2001 (14): 227-32.
- ANSARI, M.H; AFAQUE, S & AHMAD, M. Isoriconoleic acid in *Annona squamosa* seed oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 1985 (62): 1514.
- ARAYA, H; SAHAI, M; SINGH, S; SINGH, A.K; YOSHIDA, M; HARA, N & FUJIMOTO, Y. Squamocin-O(1) and squamocin-O(2), new adjacent bis-tetrahydrofuran acetogenins from the seeds of *Annona squamosa*. *Phytochemistry*. 2002 (8): 999-1004.
- CHAVAN, M.J; SHINDE, D.B & NIRMAL, S.A. Major volatile constituents of *Annona squamosa* L. bark. *Nat. Prod. Res.* 2006 (8): 754-7.
- DAMASCENO, D.C; VOLPATO, G.T; SARTORI, T.C & *et al.* Effects of *Annona squamosa* extract on early pregnancy in rats. *Phytomedicine*. 2002 (9): 667-72.
- DOS SANTOS, A.F & SANT'ANA, A.E. Molluscicidal properties of some species of *Annona*. *Phytomedicine*. 2001 (2): 115-20.
- GUPTA, R.K; KESARI, A.N; MURTHY, P.S.M & *et al.* Hypoglycemic and antidiabetic effect of ethanolic extract of leaves of *Annona squamosa* L. in experimental animals. *Journal of Ethnopharmacology*. 2005 (99):75-81.
- JASWANTH, A; RAMANATHAN, P & RUCKMANI, K. Evaluation of mosquitocidal activity of *Annona squamosa* leaves against filarial vector mosquito *Culex quinquefasciatus* Say. *Indian J. Exp. Biol.* 2002 (3): 363-5.
- JABNOOR, M & *et al.* Effect of aloe on blood glucose levels in normal and alloxan diabetic mice. *Journal of Ethnopharmacology*. 1990 (28): 215-20.
- JIANG, R.W; LU, Y & Min, Z.Z.Q. Molecular structure and pseudopolymorphism of squamatin A from *Annona squamosa*. *Journal of Molecular Structure*. 2003 (655): 157-162.
- JOLY, A.B. Botânica – Introdução à taxonomia vegetal. São Paulo: Companhia Ed. Nacional, 1998. p. 286.
- MATOS, F.J.A. Introdução à Fitoquímica Experimental. Fortaleza: UFC Edições, 1997.
- MONTEIRO, A.R; OLIVEIRA, C.M.G & KUROKI, A. Reação da pinha (*Annona squamosa* L.) a três espécies de fitonematóides. *Sci. Agric.* 1996 (53).
- MORITA, H; IIZUKA, T; CHOO, C.Y & *et al.* Vasorelaxant activity of cyclic peptide, cycloquamosin B, from *Annona squamosa*. *Bioorg Med Chem Lett.* 2006 (17):4609-11.
- NONFON, M; LIEB, F; MOESCHLER, H & *et al.* Four annonins from *Annona squamosa*. *Phytochemistry*. 1990 (29):1951-4.
- RAHMAN, M.M; PARVIN, S; HAQUE, M.E & *et al.* Antimicrobial and cytotoxic constituents from the seeds of *Annona squamosa*. *Fitoterapia*. 2005 (76): 484-9.
- SAXENA, R.C; HARSHAN, V; SAXENA, A; SUKUMARAN, P; SHARMA, M.C &

- KUMAR, M.L. Larvicidal and chemosterilant activity of *Annona squamosa* alkaloids against *Anopheles stephensi*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 1993 (1): 84-7.
18. SHIRWAIKAR, A.; RAJENDRAN, K.; KUMAR, C.D & *et al.* Antidiabetic activity of aqueous leaf extract of *Annona squamosa* in streptozotocin-nicotinamide type 2 diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology.* 2004 (91) 171-5.
19. SHOKEEN, P; RAY, K; BALA, M & TANDON, V. Preliminary studies on activity of *Ocimum sanctum*, *Drynaria quercifolia* and *Annona squamosa* against *Neisseria gonorrhoeae*. *Sex Transm. Dis.* 2005 (2):106-11.
20. SIMÕES, C.M.O; SCHENKEL, E.P; GOSMANN, G & *et al.* *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Porto Alegre: Editora da UFSC, 2004. 5ª ed., 1102 p.
21. SUNANDA, P & ANAND, K. Possible amelioration of hyperthyroidism by the leaf extract of *Annona squamosa*. *Current Science.* 2003 (84): 1402-4.
22. USP. *Frutas no Brasil*. Araticum. Capturado em 22 dez. 2006. Online. Disponível na Internet [www.http://www.bibvirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/araticum.html](http://www.bibvirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/araticum.html).
23. VOHORA, S.B; KUMAR, I & NAQVI, S.A.H. Phytochemical, pharmacological, antibacterial and antiovolatory studies on *Annona squamosa*. *Planta Med.* 1975 (28): 96-100.
24. WIKIPEDIA. São Luis (Maranhão). Capturado em 22 dez. 2006. Online. Disponível na Internet [http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Lu%C3%ADs_\(Maranh%C3%A3o\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Lu%C3%ADs_(Maranh%C3%A3o)).
25. WOMG, K.C & KHOO, K.H. Volatile components of Malaysian *Annona* fruits. *Flavour Fragr. J.* 1993 (8): 5-10.
26. WU, Y.C; HUNG, Y.C; CHANG, F.R; COSENTINO, M; WANG, H.K & LEE, K.H. Identification of ent-16 beta, 17-dihydroxykauran-19-oic acid as an anti-HIV principle and isolation of the new diterpenoids annosquamosins A and B from *Annona squamosa*. *J. Nat. Prod.* 1996 (6): 635-7.

Endereço para correspondência

Haissa Oliveira Brito
Rua Mitra, nº 13, Qd.31
Edif. Space Home, apto.1201 - Renascença II
São Luis/MA - 65075-770
E-mail: haissabrito@yahoo.com.br