



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-RETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA



Perfil Fitoquímico e Atividade Antifúngica dos Extratos de *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae)

Bolsista: Paulo Costa da Silva, FAPEAM

HUMAITÁ- AM 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-RETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA



RELATÓRIO FINAL

PIB-E/0088/2013/2014

Perfil Fitoquímico e Atividade Antifúngica dos Extratos de *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae)

Bolsista: Paulo Costa da Silva, FAPEAM
ORIENTADOR (a): Prof. Euricleia Gomes Coelho – Mestre

HUMAITÁ- AM 2014

Resumo

As Plantas são uma fonte importante de produtos naturais biologicamente ativos (fármacos) e uma alternativa viável, efetivas e seguras no controle de pragas e doenças que acometem culturas de plantas de interesse comercial. Este projeto tem como objetivo identificar as principais classes de metabolitos secundários e avaliar a atividade antifúngica sobre o desenvolvimento de *Mycosphaerella musicola* dos extratos vegetais de *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae). Os experimentos foram conduzidos nos Laboratório de Química e Laboratório de Fitossanidade/Fitopatologia do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas em Humaitá-AM. O material vegetal foi coletado no município de Humaitá (AM), sendo as partes utilizadas as folhas e cascas da espécie *Crataeva benthamii* Eichler. Após seco o material vegetal foi submetido à extração com etanol PA. Para triagem fitoquímica preliminar, através de reações químicas que resultam no desenvolvimento de coloração e/ou precipitado, característico para cada classe de substâncias químicas (SIMÕES et al., 2010).

Palavras chave: antifúngica, Metabolitos secundários, *Crataeva benthamii* Eichler.

Sumário

1. Introdução	5
2. Revisão bibliográfica	7
3. Objetivo Geral	9
4. Métodos utilizados.....	10
4.1 Coletas do Material.....	10
4.2 Preparo Extrato.....	10
4.3 Identificações de Metabólitos Secundários Presentes no Extrato	10
4.3.1 Reagentes	10
4.3.2 Ensaio de Identificação.....	12
5. Resultados e discussões.....	15
6. Considerações finais	18
7. Referências Bibliográficas.....	19
8. Cronograma de Atividades	21

1. Introdução

A floresta amazônica é caracterizada por alta diversidade biológica, mas ainda pouco se sabe sobre as espécies que a compõem (RIBEIRO et al., 1999). E os componentes dessa biodiversidade podem fornecer uma ampla gama de produtos de importância econômica (GUERRA & NODARI, 1999).

As Plantas são uma fonte importante de produtos naturais biologicamente ativos, muitos dos quais se constituem em modelos para a síntese de um grande número de fármacos. Apesar do aumento de estudos nessa área, os dados disponíveis revelam que apenas 15 a 17% das plantas foram estudadas quanto ao seu potencial medicinal (SIMÕES et al., 2010).

A família Capparaceae ou Capparidaceae (Dicotyledonae), descrita por Antoine Laurent de Jussieu, tem aproximadamente 46 gêneros e 650 espécies, espalhadas nas regiões tropicais e subtropicais de todo mundo (JOLY, 2002).

Dentre está a espécie *Crataeva benthamii* Eichler utilizada popularmente a entrecasca esverdeada, moída com um pouco de sal e água, este suco é dado para beber a quem foi picado por surucucu e um emplasto da massa deve ser posta sobre a ferida (BORRÁS, 2003).

A comprovação da eficácia terapêutica de constituintes químicos obtidos a partir de plantas (MIGUEL & MIGUEL, 2004), impulsiona novas pesquisas em busca de espécies que apresentem atividade biológica. Por exemplo, novos agentes antifúngicos, a partir de plantas, que devido à crescente resistência dos microrganismos patogênicos frente aos produtos sintéticos. Desse modo, a utilização de produtos naturais extraídos de vegetais pode ser uma alternativa para o controle de patógenos associados a sementes, com a vantagem de redução de gastos e ausência de impacto ambiental causado pelos agroquímicos (LAZAROTTO et al., 2009).

A banana é uma das frutas mais populares no Brasil. Faz parte da dieta alimentar das mais diversas classes sociais, ora na forma “in natura”, ora cozida, frita ou processada na forma de doces ou passas (KIMATI et al., 1997).

Um dos grandes problemas da bananicultura nacional é a Sigatoka-amarela, uma doença endêmica, com picos durante o período chuvoso no Brasil. É causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola* Leach, que, ao infectar as folhas, provoca a

morte prematura das mesmas, causando perdas superiores a 50% na produção (FERREIRA, 2003; CORDEIRO E MATOS, 2005). Estudos recentes afirmam que essa doença compromete o rendimento do produto final. Torna-se indispensável investigar métodos alternativos para o controle de doenças de plantas que aliem eficiência, menor agressividade à saúde humana e ao equilíbrio de ecossistemas, como, por exemplo, os extratos vegetais (BRAND et al. 2010).

2. Revisão bibliográfica

O uso de plantas que apresentam atividades medicinais é conhecido e propagado através da cultura e da tradição popular. No Nordeste do Brasil, grande parte dos habitantes da região usa o conhecimento de geração para tratar de enfermidades e procurar manterem-se sadios (SILVA, 2000).

Calcula-se que 80% da população dos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento são quase completamente dependentes da medicina caseira, utilizando plantas para suas necessidades primárias de saúde (BRAZ-FILHO, 1994). Entretanto, o uso indevido dessa planta, em tratamentos prolongados, pode causar hepatite tóxica (VEIGA JUNIOR & PINTO, 2005).

Das 119 substâncias químicas extraídas de plantas para o uso medicinal no Brasil, 74% foram obtidas com base no conhecimento popular fitoterápico. Somente na Amazônia, calcula-se que existam cerca de 80 mil espécies vegetais, das quais nem 4% foram estudadas cientificamente (FRANCO, 1996 apud FERREIRA, 2006).

A flora brasileira é riquíssima em espécies de plantas com propriedades terapêuticas, existindo muitos princípios ativos já identificados em ervas nativas, prontos para serem testados ao baixo custo, necessitando porém, de recursos humanos especializados, verbas e equipamentos adequados para o desenvolvimento de pesquisas nessa área (FERREIRA, 2006).

A família Capparaceae ou Capparidaceae (Dicotyledonae), descrita por Antoine Laurent de Jussieu, tem aproximadamente 46 gêneros e 650 espécies, espalhadas nas regiões tropicais e subtropicais de todo mundo (JOLY, 2002).

No Brasil ocorrem apenas nove gêneros e aproximadamente 45 espécies, com seus representantes incluindo ervas, arbustos ou pequenas árvores; raramente são descritas lianas (BARROZO, 1978).

A espécie *Crataeva bentharii*, conhecida popularmente como trapiá ou catoré é uma árvore da família das Capparidaceae. De porte médio, mede de 6 a 10 metros de altura, com caule glabro e pardacento, folhas pecioladas, alternas, compostas de 8 folíolos. Possui flores brancas em forma de cachos. Seus frutos são redondos, medindo cerca de 4 cm, lisos, ficando amarelados quando

Maduros. Possui polpa branca que envolve as sementes, de sabor adocicado. Suas sementes são oleaginosas, de cor marrom clara, medindo cerca de 1 cm. É uma árvore típica da área de várzea, encontrada em várias regiões do Brasil como, por exemplo, na bacia amazônica (GOMES, 2010).

Na medicina popular a entrecasca esverdeada de catoré, moída e misturada com um pouco de sal e água, em forma de suco ou emplasto é usada para reumatismo, frieira, picada de cobra, verruga (BORRÁS, 2003).

A grande preocupação com o meio ambiente tem levado inúmeros pesquisadores a buscarem alternativas viáveis, efetivas e seguras no controle de pragas e doenças que acometem culturas de plantas de interesse comercial (KIMATI et al., 1997). Uma alternativa aos inseticidas sintéticos são produtos naturais, pois em sua maioria podem oferecer pouca ameaça ao ambiente e à saúde humana.

O emprego de extratos vegetais pode vir a se tornar promissor na medida em que compostos secundários presentes na estrutura química dos mesmos podem ter efeitos inibitórios sobre a ação de vários fungos. Neste contexto, o controle biológico do patógeno se apresenta como uma melhor alternativa (SPADARO & GULLINO, 2004).

A formação de uma consciência comum sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente tem gerado a necessidade de testar produtos naturais, visando um controle alternativo de fitopatógenos (NETO et al., 2012). Nesse sentido pesquisas realizadas com extrato bruto e óleo essencial, obtidos a partir de plantas medicinais, têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos (CUNICO et al., 2003), tanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos (SCHWAN-ESTRADA et al., 2000).

3. Objetivo Geral

- **Geral**

Realizar o perfil fitoquímico e avaliar a atividade antifúngica dos extratos vegetais de *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae) sobre o desenvolvimento *Mycosphaerella musicol*.

Específicos

- ✓ Identificar as principais classes de metabolitos secundários tais como alcalóides, terpenos, cumarinas, flavonóides etc. presentes nas folhas e caule da espécie *Crataeva benthamii* Eichler.
- ✓ Avaliar o efeito fungitóxico dos extratos vegetais da folha e caule sobre o desenvolvimento do fungo *Mycosphaerella musicola* Leach.

4. Métodos utilizados

4.1 Coletas do Material

O material botânico (folhas, cascas e frutos) foram coletados em Setembro de 2013, no igarapé do Been, afluente do Rio Madeira, no município de Humaitá-AM, e foram levados ao laboratório de química do IEAA, onde foram realizados a seleção.

4.2 Preparo Extrato

As folhas foram selecionadas e colocadas em uma estufa a 35°C, durante sete o dia até completa secura (peso constante). O material seco foi triturado até a obtenção de um pó homogêneo. Os extratos brutos das cascas (EBC), folhas (EBF) e frutos (EBFr), foram obtidos por maceração em etanol, durante sete dias.

4.3 Identificações de Metabólitos Secundários Presentes no Extrato

4.3.1 Reagentes

Reagente de Wagner:

Dissolveram-se 1,27g de iodo e 2g de iodeto de potássio em 5 mL de água e completou se o volume para 100mL.com água.

Reagente de Dragendorff:

Solução A: dissolveu-se 1,7g de nitrato de bismuto (III) e 20g de ácido tartárico em 80 mL de água.

Solução B: dissolveu-se 16g de iodeto de potássio em 40 mL de água.

Reagente: misturaram-se partes iguais de A e B.

Reagente de Baljet:

Solução A: 1g de ácido pícrico /100 mL de etanol.

Solução B: 10g de NaOH / 100 mL de água.

Reagente: misturaram-se partes iguais de A e B.

Reagente de Fehling:

Solução (A): Dissolveu-se 34,65g de sulfato de cobre em água e leva-se a 500 mL.

Solução (B): Dissolve-se 173 de sal de rochelle (tartarato de potássio e sódio). E 125g de KOH em água destilada e dilui-se a 500mL.

Reagente de Kedde:

Solução A: Ácido 3,5- dinitrobenzóico a 3% em metanol. Solução B: KOH a 5,7% em água. Reagente: misturaram-se partes iguais de A e B.

Reagente de Raymond-Marthoud:

Dissolveu-se 1g de m-dinitrobenzeno em etanol, completando-se o volume de 100 mL.

Reagente de Liebermann-Burchard:

Misturou-se 10 mL de anidrido acético e duas gotas de ácido sulfúrico concentrado.

Reagente de Salkowski:

Ácido sulfúrico concentrado.

Reagente citrobórico:

Dissolveu-se 5g de ácido bórico e 5g de ácido cítrico em etanol e completou-se o volume da solução em 100mL.

Solução de cloreto férrico:

Preparou-se uma solução 10% de cloreto férrico em água destilada.

Reagente de Borntrager:

Preparou-se uma solução de NaOH a 5% em água.

4.3.2 Ensaios de Identificação

A identificação de metabolitos secundários foi realizada por reações químicas que resultam no desenvolvimento de coloração e/ou precipitado, característico para cada classe de substâncias (BARBOSA, 2004; SIMÕES et al., 2010).

Foram realizados os seguintes ensaios:

Alcalóides:

A 2,0mL da solução etanólico adicionou-se 2,0 mL de HCl (10%) e esquentou-se essa mistura por 10 minutos. Esfriou-se, filtrou-se, dividiu-se o filtrado em três tubos de ensaios e colocaram-se algumas gotas dos reativos de reconhecimento: Dragendorff, Wagner. Uma leve turbidez ou precipitado (respectivamente roxo a laranja, branco a creme e marrom) evidencia a possível presença dos mesmos.

Açúcares Redutores:

Na pesquisa de açúcares redutores no extrato hidroalcoólico de folha *Crataeva tapia*, dissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 5 mL de água destilada, filtrando se a solução e em seguida adicionando a o filtrado 2 mL do reativo de Fehling A e 2 mL do reativo B, sendo a solução aquecida em banho Maria por 5 minutos.

A reação é positiva se houver a formação de um precipitado de cor vermelha tijolo, o que indica a presença de açúcares redutor.

Depsídeos e Depsídonas:

Na detecção dessas classes de metabolitos secundários, dissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 5 mL de éter etílico, que foi evaporado em banho e Maria e em seguida adicionado 3 mL de metanol, juntamente com 3 gotas de FeCl₃. A formação de coloração azul, verde, ou cinza caracteriza reação positiva.

Glucosídeos Cardiotônicos:

A 2,0 mL de solução do extrato adicionou-se 3,0 mL de solução de acetato de chumbo a 10% e 2,0 mL de água destilada. Esquentou-se a mistura a banho-maria Durante 10 minutos. Filtrou-se. Agitou-se o filtrado com 10,0 mL de clorofórmio, separou-se a fase clorofórmica em 3 tubos de ensaio, e secou-os. Adicionou-se:

Ao primeiro tubo, 1,0 mL de Reativo de Baljet. Coloração roxa, laranja-roxeada ou violeta são Glucosídeos cardiotônicos.

Ao segundo tubo, realizou-se a reação de Keller-Kiliani (ácido acético glacial, numa gota de cloreto férrico a 5% em metanol e ácido sulfúrico concentrado). Colorações intensas é resultado positivo.

Ao terceiro tubo, realizou-se a reação de Salkowski para a determinação de núcleo esteroidal. Coloração indo do amarelo para o roxo é um resultado positivo.

Cumarinas voláteis:

Em um tubo de ensaio colocou-se 2,0 mL da solução etanólico, tampou-se com papel de filtro impregnado em solução 10% de NaOH e levou-se a banho de água a 100 °C por alguns minutos. Removeu-se o papel de filtro e examinou-se sob luz UV. A fluorescência amarela indica a presença de cumarinas.

Derivados antracênicos livres – quinonas:

Colocou-se em um tubo de ensaio 2,0 mL da solução etanólico e adicionou-se 5,0 mL de clorofórmio e agitou-se. Deixou-se em repouso por 15 minutos. Recolheu-se a fase clorofórmica e dividiu-a em dois tubos de ensaio. No primeiro tubo, colocou-se 1,00 mL de solução aquosa de NaOH a 5%. Coloração roxa em fase aquosa indica a presença de antraquinonas (Reação de Borntraeger).

No segundo tubo, adicionou-se 1,0 mL de solução de acetato de magnésio a 5 % em metanol. Coloração roxa indica a presença de antraquinonas.

Flavonóides:

Para análise da presença de flavonóides, dissolveu-se alguns miligramas de extrato seco em 10 mL de metanol, sendo esta solução filtrada e adicionada 15 gotas de HCl concentrado e em seguida alguns miligramas de oxido de magnésio. Sendo o ensaio positivo quando ocorre o surgimento de coloração rósea na solução.

Taninos:

A 2,0 mL da solução metanólica adicionou-se 5,0 mL de água destilada. Filtrou-se e adicionou-se 1 ou 2 gotas de solução de cloreto férrico a 10%. Coloração azul indica possível presença de taninos hidrolisáveis, e coloração verde de taninos condensados.

Saponinas:

A 2,0 mL da solução metanólica adicionou-se 5,0mL de água fervendo. Esfriou-se, agitou vigorosamente e deixou em repouso por 20 minutos. Classificou-se a presença de saponinas pela formação de espumas.

Triterpenos e/ou esteróides:

A 2,0mL da solução metanólica, adicionou-se 5,0mL de clorofórmio, filtrou-se, dividiu-se o filtrado em duas porções. Em cada um dos tubos realizaram-se as reações de Liebermann-Burchard e Salkowski. Os triterpenos desenvolvem coloração estável e os esteróides desenvolvem coloração mutável com o tempo.

5. Resultados e discussões

Para os extratos brutos foram obtido os seguintes resultados:

Tabela 1 - Extrato brutos etanólico da espécie *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae)

Extratos Brutos	Massa	Rendimento
EBF	7,53 g	6,74 %
EBC	4,28 g	15.01%
EBFr	3,71 g	11,13%

Os extratos brutos obtidos foram reservados para posteriores análises fitoquímicas e antifúngica.

Os testes fitoquímicos foram realizados em triplicata, dez classes de metabolitos secundários foram investigadas no extrato bruto etanólico das folhas de espécie *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae) dando resultados positivos para alcalóides, açucares redutores, depsídeos e depsidonas, glucosídeos cardiotônico, triterpenos ou esteróides, quinonas e negativos para cumarinas voláteis, flavonoide, tanino, saponinas. Descrito na tabela 1.

Tabela 2 - Classes de substâncias químicas detectadas no extrato etanólico da folha da espécie *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae)

Metabolito Secundário	Ensaio 1°	Ensaio 2°	Ensaio 3°
Alcalóides	+	+	+
Açucares Redutores	+	+	+
Cumarinas voláteis	-	-	-
Depsídeos e Depsidonas	+	+	+
Flavonoide	-	-	-
Glucosídeos cardiotônico	+	+	+
Tanino	-	-	-
Triterpenos ou Esteróides	+	+	+

Quinonas	+	+	+
Saponinas	-	-	-

Os testes para açúcares redutores deram resultados positivos, isto pode explicar a utilização da planta na alimentação de animais, tais como peixes da região amazônica (GOMES, 2010).

Para a classe de alcaloides, os resultados foram positivos, estes compostos apresentam ampla atividade biológica que está relacionada com sua variedade estrutural, sendo algumas atividades biológicas investigadas pode-se citar: amebicida, emético, anticolinérgico, anti-hipertensivo, antimalárico, antitumorais, depressor cardíaco etc. Diversos alcaloides são usados em terapêutica, puros ou em associação, na forma de derivados e matéria-prima para a síntese de fármacos (SIMÕES et al., 2010).

Muitos depsídeos/depsidonas, isoladas de líquens e plantas superiores, também apresentam grande potencial farmacológico, possuindo atividades importantes, entre as quais inibições de atividade enzimática, atividades antimicrobacteriana, anti-inflamatória, analgésica, antitumoral, citotóxica e antiviral (XU. et al, 2000; NEAMATI et al., 1997; PERMANA et al., 2001; ITO et al., 2001 Apud MICHELETTE et al., 2009).

Glicosídeos cardioativos são recomendados para o tratamento de insuficiência cardíaca congestiva, geralmente em associação a diuréticos, em particular quando existe uma fibrilação auricular; na profilaxia e tratamento de algumas arritmias como fibrilação atrial, flutter atrial, taquicardia atrial paroxística e acompanhada de edema pulmonar (SIMÕES et al., 2010).

Deram testes positivos para quinonas, compostos que nos últimos anos, apresentam diversas atividades biológicas importantes, dos quais foram isolados, naftolquinona trimérica que apresentou atividade inibitória da replicação do vírus HIV e naftoquinona, que demonstraram potente atividade quimioprotetora contra carcinogênese (DECOSTERD et al. 1993; ITOIGAWA et al., 2001 Apud SIMÕES et al., 2010).

Na medicina popular, assim como na terapêutica, plantas contendo derivados terpênicos têm sido usadas como sedativas tranquilizantes e anticonvulsivantes, apresentam ação principalmente sobre os sistemas neurotransmissores (PASSOS et

al, 2009). Segundo Simões, 2010, os triterpenos são atribuídos atividades farmacológicas citotóxicas, antiinflamatória e antioxidante.

Os resultados positivos para essas classes de metabolitos secundários corroboram com o uso na medicina popular da espécie *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae).

6. Considerações finais

A análise fitoquímica preliminar da folha da espécie *Crataeva benthamii* Eichler (Capparidaceae) indica a necessidade de se ampliar os estudos químicos, considerando a possibilidade de isolamento das substâncias que foram detectadas nos testes fitoquímicos.

Não foi possível realizar os testes fitoquímicos da casca e frutos, como também avaliar o efeito fungitóxico, devido ao não envio do auxílio à pesquisa, tendo necessidade de haver a compra de reagentes específicos. Por isso, foi solicitada a renovação do projeto de pesquisa para 2014/2015.

7. Referências Bibliográficas

BORRÁS, M.R.L. Plantas da Amazonia – Plantas comercializadas no mercado municipal Adolfo Lisboa. Manaus: Editora Valer, 2003.

BRAND, S.C.; MARLOVE, E. B.; MUNIZ, F. B.; MILANESI, P. M.; SCHEREN, M. B.; ANTONELLO L. M. Extratos de alho e alecrim na indução de faseolina em feijoeiro e fungitoxicidade sobre *Colletotrichum lindemuthianum*; *Ciência Rural*, Santa Maria, 24.08. 2010 On line. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2010nahead/a715cr2265.pdf> Acesso em: 11.04.2013.

CORDEIRO, Z.J.M. & MATOS, A.P. Expressão da resistência de variedades de banana à Sigatoka-Amarela. *Fitopatologia Brasileira* 30:532-534. 2005.

FERREIRA, D. M. V.; CORDEIRO, Z. J. M., MATOS, A. P. Sistema de Pré-Aviso Para o Controle da Sigatoka-Amarela da Bananeira no Recôncavo Baiano *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 429-431, 2003

GUERRA M.P. & NODARI R.O. Biodiversidade: Aspectos Biológicos, Geográficos, Legais e Éticos. In: SIMÕES, C. M. O. et al.; *Farmacognosia: da planta ao medicamento*, 5ª edição revisada e ampliada, editora da UFRGS/editora da UFSC, Porto Alegre/Florianópolis, 2003.

JOLY, A. B. *Botânica: Introdução à taxonomia vegetal*. 13 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002.

KIMARI, H. et al. *Manual de fitopatologia Doenças das Plantas Cultivadas*. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1995- 1997.

LAZAROTTO, M.; GIRARDI, L. B.; MEZZOMO, R.; PIVETA, G.; MUNIZ, M. F. B.; BLUME, E. Tratamentos Alternativos para o Controle de Patógenos em Sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*). *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.2, p.75-78, 2009.

MATOS, F. J. de A. *Introdução à fitoquímica experimental*. 2. ed. Fortaleza: UFC, 1997.

MIGUEL M.D.; MIGUEL, O.G. *Desenvolvimento de fitoterápicos*. 2ed. São Paulo: Robe Editorial. 2004

NETO, A.C. A.; ARAÚJO, P.C.; SOUZA, W.C. O. de; MEDEIROS, J.G.F.; AGUIAR, A.V. M. de; Óleo Essencial de Anis na Incidência e Controle de Patógenos em Sementes de Erva-Doce (*Foeniculum vulgare mill.*) *Revista Verde Mossoró – RN – Brasil* v.7, n.1, p. 170 – 176. 2012.

RIBEIRO, José Eduardo L. da S. et al., *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA, 1999.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. *Revista Floresta*, Curitiba, v.30, p.129-137, 2000.

SIMÕES, C. M. O. et al.; *Farmacognosia: da planta ao medicamento*, 5ª edição revisada e ampliada, editora da UFGRS/editora da UFSC, Porto Alegre/Florianópolis, 2003.

SPADARO & GULLINO, 2004 In: LIMA; C. Q. DE; ALMEIDA; F. A.C.; ARAÚJO, E.; SILVA; J. F. DA; MORAES, A. M.de; MEDEIROS, D.S.de. Bioatividade de extratos e óleos vegetais no controle in vitro de *Aspergillus flavus* em sementes de amendoim. *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, João Pessoa, v.6, n.1, p.13-18, mar. 2012.

