

5

**Screening fitoquímico e detecção de alcalóides
em *Aspidosperma nitidum* Benth. e *A.*
marcgravianum Woodson (Apocynaceae)**

Resumo

Apocynaceae reúne várias espécies medicinais na região Amazônica, conhecidas como fontes importantes de substâncias com atividade farmacológica. O gênero *Aspidosperma* é um dos mais importantes da América do sul e tem em sua composição química a presença de alcalóides. Os alcalóides formam sais e usualmente são obtidos na forma de precipitados permitindo desta maneira a sua caracterização em plantas medicinais. Dessa forma foi proposto *screening* fitoquímico com ensaios específicos para detecção geral para alcalóides nas folhas e cascas de *Aspidosperma nitidum* e *A. margravianum* conhecidas como carapanaúba. A espécie *A. nitidum* é utilizada como medicinal nas comunidades Nossa Senhora Aparecida (Silves-AM) e Urubuí (Presidente Figueiredo-AM). Folhas e casca de ambas as espécies foram secas e pulverizadas para análise e procedimentos usuais para *screening* fitoquímico e ensaios gerais com alcalóides. Os resultados do *screening* fitoquímico revelaram que as folhas e a casca de *Aspidosperma nitidum* apresentaram resultados positivos para cumarinas, taninos condensados e foram reativas para glicosídeos cardiotônicos, e apenas a folha revelou resultados positivos para antocianinas, flavonóis, esteróides livres e triterpenóides pentacíclicos livres. As folhas e casca de *A. marcgravianum* revelaram em seus compostos a presença de bases quaternárias e glicosídeos cardiotônicos. Analisando a folha desta espécie isoladamente a mesma apresentou resultados positivos para antocianinas, flavonóis, esteróides livres e triterpenóides pentacíclicos livres. Os resultados para análise isolada da casca desvendou a presença de cumarinas e taninos condensados. Nas folhas e casca de ambas as espécies detectou-se a presença de alcalóides. Estudos detalhados para isolamento e purificação de alcalóides destas espécies para analisar o grupo dos alcalóides são recomendados. Estes resultados obtidos fornecem conhecimento para novos trabalhos desenvolverem pesquisas com a

casca e as folhas das espécies aqui trabalhadas. Dessa forma, amparados nos resultados obtidos pode-se indicar a continuidade da exploração da casca nas comunidades tradicionais, como sempre foi feito, e a exploração das folhas pela indústria, nos trabalhos futuros de bioprospecção.

Palavras-chave: carapanaúba, Amazônia, plantas medicinais, farmacognosia

Phytochemical screening and detection of alkaloid in *Aspidosperma nitidum* Benth. e *A. marcgravianum* Woodson (Apocynaceae)

Abstract

Apocynaceae join many Amazonian medicinal species, known as an important source of substance with pharmacological activities. Genus *Aspidosperma* is one of the most important from South America and it has in its chemical composition presence of alkaloids. This alkaloids form salts and usually they are gotten for a precipitated form allowing so this way their characterization in medicinal plants. So, was purposed a phytochemical study from leaves e barks from *Aspidosperma nitidum* and *A. marcgravianum* species known as “carapanaúbas” and used in “Nossa Senhora Aparecida” community in Silves-AM and Urubuí community in Presidente Figueiredo-AM where were realized a phytochemical screening and chemical assays to detect alkaloids in general. Leaves an barks from both species were dried and powdered to analyses and usual proceedings for phytochemical screening and general assays with alkaloids. The screening results revealed that leaves and barks from *A. nitidum* showed positive for cumarines, condensed tanins and was reactive for cardiotonic glycosides. Still in this species just leaves presented positive results for antocianin, flavonoids, free steroides and free pentacyclic triterpenoids. Leaves and barks from *A. marcgravianum* indicated in its compounds the presence of quaternaria bases and cardiotonic glycosids. Analysing isolated the leaf from this species it presented positive results for antocianin, flavonoids, free steroids e free pentacyclic triterpenoids. The results to an isolated analyses for the bark indicates the presence of cumarins and condensed tanins. Leaves and barks from both specie indicated alkaloids in the tissues of these species. Detailed study for isolating and purification the alkaloids of these species to analyze the group of the alkaloid is recommended. This results present known

for new works to develop researches with barks and leaves from species here worked. In this way, supported in obtained results we can indicate the continuing for exploration of the bark at the traditional communities, as usual, and the exploration from the leaves by industry, at a future study of bioprospection.

Key-words: “carapanaúba”, Amazônia, medicinal plants, pharmacognosy

5.1. – Introdução

A diversificada flora do Brasil tem grande potencial como fornecedora de compostos secundários, os quais, em razão de suas propriedades farmacológicas, têm larga aplicação comercial como aditivos alimentares, cosméticos e agroquímicos. Entretanto, menos de 10% de todas as plantas conhecidas foram estudadas quimicamente, e pouco tem sido pesquisado em relação à sua atividade biológica (Pletsch *et al.*, 1995 *apud* Castro *et al.*, 2004).

Na procura por novos fármacos, as modernas indústrias farmacêuticas estão investindo maciçamente em sistemas de “screening” de alta escala, em síntese por química combinatória, em inventários automatizados de compostos. Atualmente, existe uma grande quantidade de pesquisas em busca de moléculas ativas de plantas, daí a importância e necessidade de estudos fitoquímicos guiados pelos bioensaios, seja *in vivo* ou *in vitro* (Filho e Yunes, 2001).

Para Di Stasi e Hiruma-Lima (2002) a família Apocynaceae reúne várias espécies medicinais na região Amazônica, conhecidas como fontes importantes de substâncias com atividade farmacológica. Dentro dessa família destacam-se vários gêneros de grande importância, como exemplo, podemos citar *Aspidosperma*, que se caracteriza quimicamente pela ocorrência frequente de alcalóides indólicos, principalmente monoterpênicos (BOLZANI *et al.*, 1987; HENRIQUES *et al.*, 2001; SCHRIPEMA *et al.*, 2001) e que tem sido recentemente objeto de intensos estudos na busca de novas drogas. Contudo, há também informações de que essa família inclui um grande número de espécies tóxicas. Para Metcalfe e Chalk (1950) o gênero *Aspidosperma* é um dos mais importantes da América do sul.

Gilbert *et al.* (1965) apresentam compilação de estudos fitoquímicos com alcalóides e Gilbert (1966) apresenta resultados fitoquímicos com espécies de

Aspidosperma, estudando 33 delas isolou 100 alcalóides indólicos diferentes, respectivamente.

5.1.1. Alcalóides

Apesar da relevância farmacológica e fitoquímica dos alcalóides, existem outros componentes ativos que merecem destaques em *A. nitidum* e *A. marcgravianum* que serão analisados mais adiante. Ainda assim, tratar os alcalóides separadamente reforça a vasta literatura sobre os alcalóides encontrados nas espécies do gênero *Aspidosperma*.

Alcalóides são compostos de caráter alcalino, nitrogenados e farmacologicamente ativos, encontrados predominantemente nas angiospermas (Henriques *et al.*, 2003; Robbers *et al.*, 1997). Dentre as angiospermas, as famílias que se destacam na produção de alcalóides são Apocynaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Solanaceae e Berberidaceae (Robbers *et al.*, 1997).

Em relação aos alcalóides Schripsema, Dagnino e Gosmann (2003) informam que estes têm importante atividade biológica e econômica devido às suas atividades farmacológicas. Citam a vimblastina e vincristina (*Cataranthus roseus* – Apocynaceae) como antineoplásicos importantes, a ergotamina como fármaco usado contra a enxaqueca, a ioimbina, em distúrbios do fluxo sanguíneo e a reserpina como antidepressivo. De acordo com sua classificação distinguem-se três tipos de alcalóides indólicos monoterpênicos: ioimbinóide, iboga e aspidosperma. *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl. tem como alcalóide majoritário a quebrachina, cujo extrato da casca do caule é empregado na medicina tradicional como afrodisíaco para tratamento da impotência (Argentina, Bolívia e Brasil). Esse alcalóide é idêntico à ioimbina, descrito na espécie *Pausinystalia yohimbe* (K. Schum.) Pierre ex Bille (Rubiaceae), com a mesma indicação tradicional na República de Camarões, Gabão e Congo.

Em relação aos princípios ativos encontrados, a literatura relata diversos alcalóides distribuídos nas várias espécies do gênero *Aspidosperma*, porém os mais citados são: hidrocorinanteol – e suas variações químicas – aspidocarpina, uleina, aparaciana, reserpina, olivacina, ioimbina, aspidospermina e quebrachina (Gilbert *et al.*, 1965; Marques *et al.*, 1996; Brasil, 1976a; Brasil, 1976b).

Os alcalóides formam sais e usualmente são obtidos na forma de precipitados (Henriques *et al.*, 2003; Farias, 2003) permitindo desta maneira a sua caracterização em plantas medicinais. No estudo fitoquímico das folhas e casca das espécies de *Aspidosperma*, aqui tratadas, foram realizados ensaios com os reativos gerais para alcalóides, conforme método empregado em Brasil (1988), Henriques *et al.* (2003) e Robbers *et al.* (1997).

Objetivou-se neste trabalho comparar os compostos fitoquímicos encontrados nas folhas e na casca de *Aspidosperma nitidum* e *Aspidosperma marcgravianum* pelo com atenção especial à detecção de alcalóides.

5.2.– Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Química Farmacêutica, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Amazonas.

Folhas e casca das espécies *Aspidosperma marcgravianum* e *Aspidosperma nitidum* foram coletadas nas comunidades Nossa Senhora Aparecida (Silves-AM) e Urubuí (Presidente Figueiredo-AM) nos anos de 2006, 2007 e 2008.

As folhas foram desidratadas em geladeira e as cascas em temperatura ambiente e depois foram moídas em pulverizador elétrico em malha de aço fina. O material foi armazenado em frascos de vidro com tampa e encaminhados ao laboratório para triagem fitoquímica (*screening* fitoquímico para detecção de grupos químicos totais e análise fitoquímica para alcalóides).

A matéria prima vegetal (MPG) após dessecação foi estocada em frasco de vidro devidamente etiquetado e pesado. A MPG foi pesada em balança analítica e os valores expressos em gramas.

Os testes laboratoriais estão apresentados em duas etapas. Para o *screening* fitoquímico foi preparado extrato hidroalcoólico das folhas e da casca das duas espécies estudadas. Para o *screening* com atenção especial ao grupo de alcalóides foram preparados extratos com dois tipos de solvente orgânico (clorofórmio e éter) para as folhas e casca das duas espécies. Os métodos específicos para cada tratamento estão explicitadas em cada sub-item a seguir.

5.2.1. – Screening Fitoquímico

Foram realizados testes para heterosídeos cianogênicos, cumarinas, bases quaternárias, fenóis e taninos, antocianinas, antocianidinas, chalconas e auronas, saponinas e triterpeno.

Testes para alcalóides também foram realizados, contudo em análises separadas, pois a literatura indica o grupo em todos os órgãos de praticamente todas as espécies de Apocynaceae.

Para análise dos **Heterosídeos cianogênicos**, pesou-se, separadamente, 10,0g das folhas e das cascas secas e pulverizadas, transferiu-se para um erlenmeyer de 250ml com tampa esmerilhada. Adicionou-se 50ml de água destilada. Prendeu-se uma fita de papel de picrato de sódio, previamente preparada à tampa do erlenmeyer, evitando seu contato com o líquido (Fig 19). Deixou-se em banho-maria a uma temperatura de 60 °C por duas horas.

Para o **Extrato hidroalcoólico** das folhas e casca de ambas espécies, preparou-se previamente um extrato hidroalcoólico a 5%. O material foi filtrado e completado o volume a 100ml com etanol a 70%. Distribuiu-se em 7 tubos de ensaio devidamente etiquetados e reservou-se algum preparado para o teste de cumarinas.

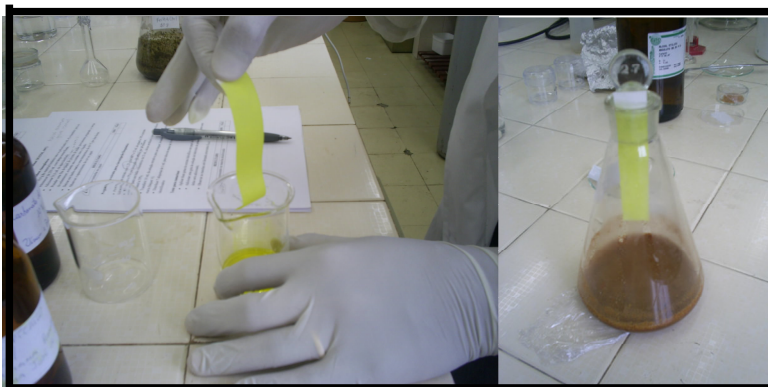


Fig. 19. Preparação para análise de heterosídeos cianogênicos.

Para o **teste de cumarinas**, aplicou-se duas gotas do extrato hidrofílico em papel filtro, adicionou-se uma gota de solução de hidróxido de potássio (KOH) 1N sobre uma delas e observou-se a formação de manchas sob lâmpada ultravioleta (λ_{360}) Fig. 21 e 22.



Fig. 20 – teste para cumarina observado em câmara escura com lâmpada ultravioleta.

Com o extrato hidroalcoólico realizaram-se vários testes. Para os testes realizados nos tubos de ensaios cada qual foi etiquetado e, na descrição a seguir, encontram-se apenas com números (de 1 a 7).

- No tubo de ensaio **1**, realizou-se teste para **fenóis e taninos** com cloreto férrico. O referencial era vermelho e azul para fenóis, azul escuro para taninos hidrolisáveis e verde para taninos condensados;
- No tubo **2** foi realizado teste para Flavonóides (antocianinas, antocianidinas, chalconas e auronas) e o pH ajustado foi de 3,0 com ácido sulfúrico. O referencial foi coloração vermelha;

- no tubo **3** foi realizado teste para **flavonóides** (antocianinas e antocianidinas), o pH foi ajustado para 8,5 com hidróxido de sódio a 1%, com coloração lilás como referencial;
- no tubo **4** foi realizado teste para **flavonóides** com pH ajustado para 11,0 e padrões de referência assim determinados: para antocianinas e antocianidinas azul-púrpura; para flavonas, flavonóis e xantonas coloração amarela; para chaconas e auronas vermelho-púrpura e para flavononas o padrão foi vermelho e laranja;
- No tubo **5** o pH foi ajustado com ácido clorídrico ficando entre 1,0 e 3,0 que evidencia os padrões de vermelho para leucoantocianidina e pardo-amarelada para catequinas;
- No tubo **6** com pH em 11,0 e com hidróxido de sódio, o padrão fica vermelho ou laranja e indica, quando positivo, flavononas;
- No tubo **7** foi realizado teste para **flavanóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas** com magnésio metálico granulado e ácido clorídrico. Observa-se, quando positivo, coloração vermelha.

Outros três testes usando do mesmo extrato hidroalcoólico foram realizados e aqui estão designados pela letra “A” e números seqüenciais:

Em **A1** realizou-se teste para **esteróides livres e triterpenóides pentacíclicos livres**; em **A2** e **A3** realizou-se teste para **saponinas**.

Nos testes para identificação de esteróides livres extraiu-se resíduo do béquer usado no extrato alcoólico com cerca de 2,0 ml de clorofórmio. A solução foi filtrada, gota a gota, em algodão coberto com decigramas de sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) para um tubo de ensaio seco e etiquetado. O processo foi realizado mais duas vezes e reunido no mesmo frasco. Adicionou-se 1,0 ml de anidrido acético, agitou-se e adicionou-se três gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4). Observou-se rapidamente o desenvolvimento de cores e o resíduo insolúvel foi usado nos testes A2 e A3.

Para os testes com saponinas (A2) ressuspendeu-se o resíduo do teste A1 em 5-10ml de água destilada, filtrado para um tubo de ensaio e agitado fortemente por 5 minutos. A formação de espuma foi observada e quando persistente por mais de 5 minutos no repouso era considerada a presença de saponinas na solução.

Para confirmação de saponinas (A3) adicionou-se 2,0 ml de ácido clorídrico (HCl) ao tubo A2 e deixou-se o tubo em banho-maria a 60 °C por uma hora. Após o banho-maria a solução foi neutralizada ajustando-se o pH em 7,0. Agitou-se o frasco novamente e observou-se a formação de espuma ou precipitado. A ausência de espumas ou a formação de precipitados indicava saponinas na solução.

Para análise das **Bases quaternárias**, preparou-se um extrato por decocção a partir de 1,0 g da matéria prima vegetal (MPV) que neste estudo foram pó da casca e das folhas. Juntou-se com 20ml de ácido clorídrico a 10%; filtrou-se o preparado num funil de separação; alcalinizou-se o extrato obtido até pH 11,0 com hidróxido de amônio; adicionou-se 10ml de éter etílico e agitou-se; deixou repousar até separação das fases. Retirou-se a fase etérea; acidulou-se a fase aquosa com ácido clorídrico a 10%. A fase aquosa foi distribuída em quatro tubos de ensaio de 10ml e a três deles acrescentou-se algumas gotas dos reagentes de Mayer, Bertrand, e Dragendorff, respectivamente, observando a formação de precipitados. O tubo sem reagente externo foi usado para comparação (tubo controle). A presença de precipitado floculoso nos tubos indica a existência de bases quaternárias.

Para teste de **glicosídeo cardioativos**, ferveu-se 2g da amostra pulverizada com 20ml de etanol a 50 % e 10ml da solução de acetato de chumbo a 10%, por 2 minutos; centrifugou-se; transferiu-se sobrenadante para um funil de separação; adicionou-se 15ml de clorofórmio, agitou-se e centrifugou-se para a separação das fases; distribui-se alíquotas de 5ml em 5 tubos de ensaio. Em

banho-maria a solução evaporou até à secura. Submeteu-se os tubos às reações a seguir: **Reação de Liebermann-Burchard, Kedde, Legal, Baljet e Keller-Kiliani.**

A reação de Liebermann-Burchard foi preparada utilizando-se 5 ml de anidrido acético numa mistura com 1 ml de ácido sulfúrico concentrado. Dissolveu-se o resíduo proveniente do banho-maria, anteriormente preparado, com esta solução e observou-se o aparecimento de cores no tubo de ensaio 1.

A reação de Kedde foi preparada dissolvendo-se, no momento do uso, 100 mg de ácido 3,5-dinitrobenzóico em 10 ml de álcool comum. Em seguida, no tubo de ensaio 2, adicionou-se 2ml do álcool a 50% juntamente com 2ml de água destilada e a reação de Kedde com 2ml de hidróxido de potássio (KOH) 1N. Aguardou-se em torno de 5 minutos e observou-se o desenvolvimento de cores na solução.

A reação de Legal foi preparada utilizando-se 30mg de nitroprussiato de sódio em 9,9ml de água. No tubo de ensaio 3 adicionou-se 1ml de piridina ao resíduo proveniente do banho-maria juntamente com 0,5ml de água, 0,5 ml da solução de hidróxido de sódio a 10% e 0,5ml da reação de Legal. Observou-se o desenvolvimento de cor.

Para a preparação da reação de Baljet foi utilizado 1g de ácido pícrico em 100ml de álcool a 50%. A solução foi levada ao tubo de ensaio 4 e observou-se formação de cor.

A reação de Keller-Kiliani foi preparada no momento do uso misturando-se 6ml da solução de ácido acético glacial em 0,2ml da solução de cloreto férrico a 9%. 3ml. A reação foi dissolvida no tubo de ensaio 5 e em seguida transferida cuidadosamente para outro tubo contendo 3ml de ácido sulfúrico concentrado sem agitar onde se observou o aparecimento de cores na zona de contato dos dois líquidos.

Os testes do screening **para alcalóide**, como é conhecido para espécies da família (Apocynaceae) e principalmente para espécies do gênero *Aspidosperma*, foram realizados separados do restante do *Screening*. Dessa forma são apresentadas duas etapas para o ensaio neste grupo específico.

Ensaio preliminar para alcalóides

Nos ensaios preliminares foram usados os reativos de Bertrand (Matos, 1997), Mayer (Costa, 1982) e Hager (Matos, 1997), a mistura de Éter-Clorofórmio (Matos, 1997) e a solução de Iodo Decinormal (Matos, 1997).

A matéria prima vegetal (MPV) que neste caso foram folhas e casca de 2 espécies de carapanaúba (*Aspidospema nitidum* e *Aspidosperma marcgravianum*), foram maceradas separadamente em cadinho de porcelana até a pulverização. Foram selecionados seis tubos de ensaio e etiquetados (cinco para os reativos acima descritos e um para controle) para cada amostra separadamente. No total houve 24 tubos de ensaios sendo seis para casca e seis para folhas da primeira espécie e da mesma forma seis para folhas e seis para casca da segunda espécie.

Alguns gramas do fármaco pulverizado foram misturados com 40ml de HCl diluído e aquecido até a fervura. O resultante foi filtrado e o líquido foi dividido em seis tubos de ensaio. Em cada tubo foram colocadas três gotas dos reagentes (Dragendorff, Mayer, Bertrand, Hager e Iodo). Apenas no controle não se adicionou reativos para que servisse de comparação com o precipitado que por ventura fosse formado nos outros cinco tubos.

Ensaio decisivos para alcalóides

Os reagentes utilizados neste ensaio foram: ácido clorídrico diluído, aproximadamente 2N; amônia diluída a 1:1 (v/v); solventes puros: éter isento de peróxido e clorofórmio lavado e destilado a calor brando. Os reativos foram os de Dragendorff e Mayer, ambos de acordo com Matos, 1997.

Para a técnica final aqueceu-se à fervura, cerca de 1g do fármaco grosseiramente pulverizado e 20ml de HCl diluído; deixou-se arrefecer e filtrou-se o preparado. O filtrado foi lançado numa ampola de decantação, alcalinizado com amônia diluída e agitado com éter. Depois de repouso conveniente separou-se a solução etérea que foi agitada numa ampola de decantação, com 10ml de HCl diluído. A solução ácida foi separada, dividida em seis tubos de ensaio onde foram juntadas três gotas de cada um dos reagentes gerais referidos: o aparecimento de precipitados confirmou a existência de alcalóides.

5.3. – Resultados e Discussão

A espécie *A. nitidum* é a planta indicada na comunidade para fins medicinais. A outra espécie (*A. marcgravianum*) não foi citada nas entrevistas, contudo foram realizados ensaios fitoquímicos para ambas as espécies (nas suas folhas e casca).

Apesar da casca de *A. nitidum* ser a única estrutura indicada como medicinal nas comunidades, foram encontrados alcalóides nas folhas e casca de ambas as espécies. Pacheco (1979) também encontrou alcalóides na folha de *Aspidosperma pyrifolium* conhecida como pereiro-preto e Verpoorte *et al.* (1982) *apud* Barbosa *et al.* (2003) constataram atividade antimicrobiana para *A. marcgravianum* também advinda de alcalóide indólico. Campos *et al.* (2005) estudando o efeito erétil em pênis de ratos encontraram resultados positivos advindo do uso de alcalóides da casca da raiz da espécie *A. ulei*.

Folhas e casca de *A. nitidum* e *A. marcgravianum* passaram por triagem fitoquímica, realizada em dois métodos distintos, evidenciando grupos químicos presentes nos tecidos vegetais.

A seguir serão apresentados nos Quadros 3 e 4, dos Anexos, os resultados do *screening* fitoquímico, amparados metodologicamente em Matos (1997). Os

resultados registrados para *A nitidum* e *A. marcgravianum* podem ser observados nas figuras 21 e 22, respectivamente.

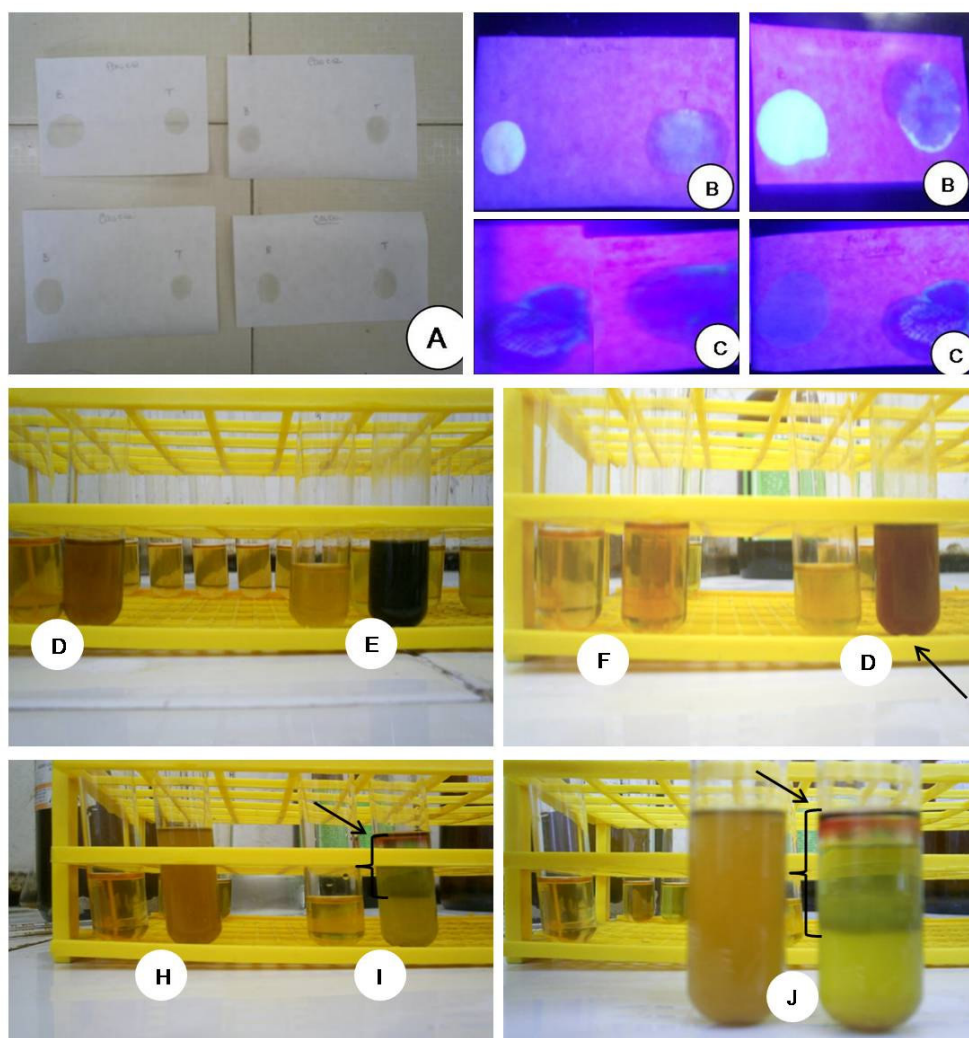


Fig. 21 – Screening Fitoquímico de *Aspidosperma nitidum* Benth. A-C, teste para cumarina, em B) e C) visualização em luz ultravioleta, sendo B) as folhas e C) a casca; em D) observa-se formação de solução levemente esverdeada e em E) intensamente esverdeada ambas nos tubos da direita; em F) sem alteração aparente e em G) mudança da cor padrão para vermelho intenso; H) alteração no padrão cor do ‘branco’ para o amarelo mais acentuado; I) solução trifásica revelando vermelho e verde além do padrão; J) detalhe da solução trifásica.

Observa-se na Fig. 21 I e J o início da formação de um halo avermelhado na porção superior do frasco (seta fina) e logo abaixo a solução apresenta coloração esverdeada. Em comparação com o controle fica nítido informar que a folha de *Aspidosperma nitidum* possui esteróides e triterpenóides. Nota-se em (J) um detalhe em momento mais adiantado que em (I) – solução trifásica. A casca não revelou nenhum destes compostos.

Tanto *Aspidosperma nitidum* como *A. marcgravianum* revelaram cumarina nos seus tecidos. Pela Fig. 21B e Fig. 22A, é possível observar que na luz fluorescente foi formada uma mancha amarelada que indica presença de cumarinas. Este grupo é amplamente encontrado em angiospermas e pode ser encontrado em praticamente todos os órgãos das plantas.

Kuster e Rocha (2004) informam que as cumarinas são derivadas do metabolismo da fenilalanina e que seus subprodutos encontram-se em fase de experimentação como promissores para o tratamento do câncer, impotência sexual masculina, como antiinflamatórios, vasodilatadores e anticonvulsivantes entre outros tratamentos.

Para estes mesmos autores (ib idem) as diferentes estruturas das cumarinas são encontradas em famílias específicas, contudo os grupos das xantonas não apresentam grande interesse taxonômico.

Na carapanaúba indicada pelas comunidades estudadas (*Aspidosperma nitidum*), os resultados revelaram taninos condensados, tanto nas folhas quanto na casca. *Aspidosperma marcgravianum* também revelou taninos na sua composição, contudo apenas a casca revelou esta substância. A coloração da casca, de ambas as espécies e da folha em *A. nitidum* em contraste com o grupo controle (branco), revelou presença de taninos destacando-se a coloração verde clara. Na Fig. 21J observa-se a intensidade da coloração verde na folha da espécie *Aspidosperma nitidum* em comparação ao controle (esquerda) e também da casca de *A. marcgravianum* (Fig. 22F).

De acordo com Santos e Mello (2004), os resultados aqui mencionados sustentam-se porque estes compostos são encontrados, na sua maior parte, em plantas lenhosas e são utilizados na medicina tradicional para tratamento de problemas estomacais (azia, náuseas, gastrite e úlcera gástrica) protegendo a mucosa. Robbers *et al.* (1997) informam que estes compostos são usados como adstringentes do tubo digestivo e em escoriações cutâneas além de possuírem propriedades antioxidantes muito eficazes que funcionam como lixeiros de radicais livres.

Taninos são substâncias solúveis em água, especialmente encontrados em células do parênquima, derivados dos fenóis e dos fenóis ácidos. Podem, também, ser freqüentes em células da epiderme, freqüentes em espécies de clima temperado e em regiões secas podem auxiliar contra o risco de dissecação e atuar contra o ataque de organismos parasitas (McNair, 1930).

Entre as partes vegetais analisadas, as folhas de ambas as espécies revelaram a presença de antocianina conforme a coloração avermelhada indicada na Fig. 21G e Fig. 22B.

As antocianinas fazem parte do grupo de flavonóides, importantes para as plantas superiores e de acordo com Zuanazzi e Montanha (2004) não está claro que também sejam importantes para o homem, contudo pesquisas sugerem que alguns flavonóides são responsáveis por ação antitumoral considerável, agindo como antiinflamatórios e antioxidantes.

Flavonas, flavonóis e xantonas, também fazem parte do grupo dos flavonóides. As folhas da espécie *Aspidosperma nitidum* apresentaram estes sub-grupos de flavonóides. Os flavonóides podem apresentar cores e são usados como pigmentos. Algumas de suas aplicações conferem cor e valor nutricional para alguns alimentos, são reconhecidos ainda como antivirais (Zuanazzi e Montanha).

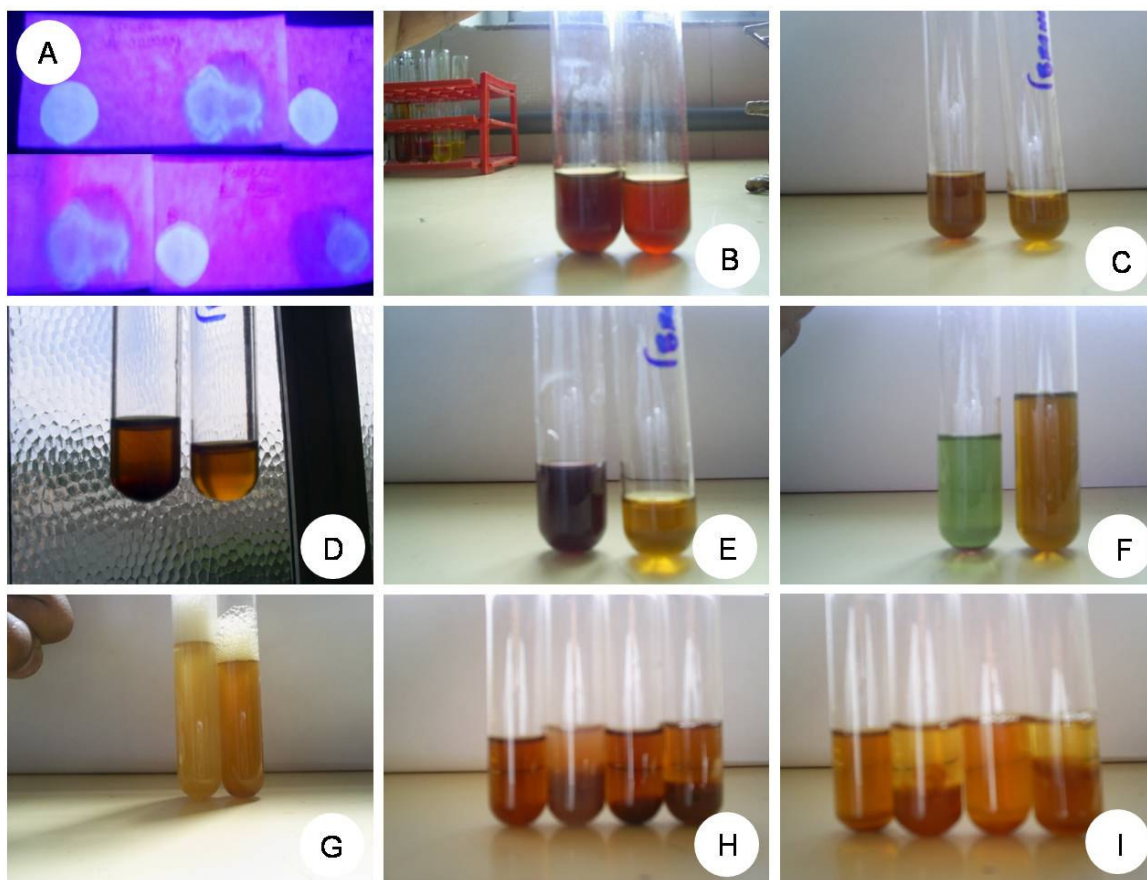


Fig. 22 - Screening fitoquímico de *Aspidosperma marcgravianum*. A) presença de cumarina em luz fluorescente; B) diferença na coloração (vermelho) para tanino; C) presença de antocianina (amarelado); D) flavonóides; E) triterpenóides pentacíclicos; F) esteróides livres (verde); G) saponina; H) base quaternária; I) glicosídeo cardiotônico

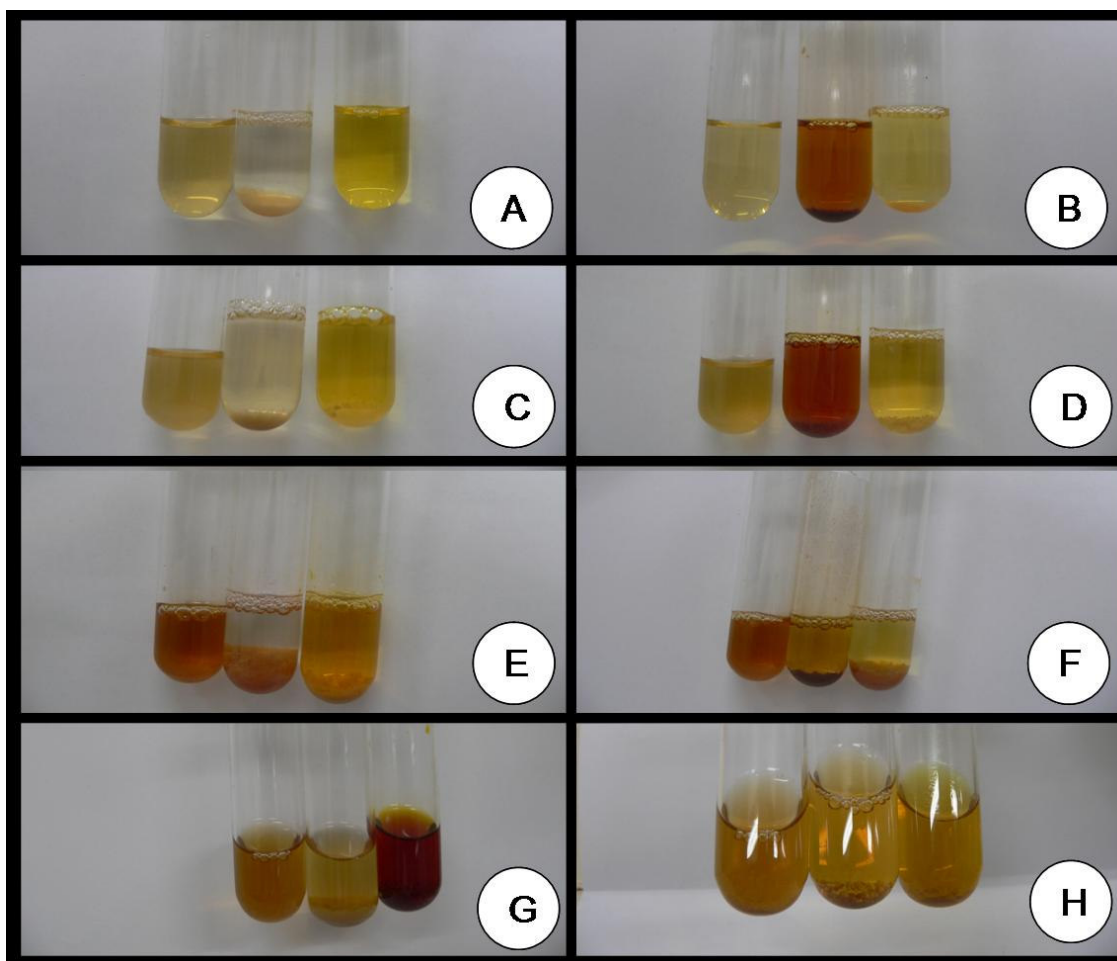


Fig. 23 – Detecção preliminar de alcalóides pelos testes de Bertrand, Hager, Decinormal de Iodo e Mayer. A-D *Aspidosperma nitidum*, E-H *Aspidosperma marcgravianum*. A) Análise da casca: Controle, Bertrand e Hager; B) Análise da casca: Controle, D Iodo e Mayer; C) Análise da folha: Controle, Bertrand e Hager; D) Análise da folha: Controle, D Iodo e Mayer; E) Análise da casca: Controle, Bertrand e Hager; F) Análise da casca: Controle, Iodo e Mayer; G) Análise da folha: Controle, Bertrand e D Iodo; H) Análise da folha: Controle, Mayer e Hager

O *screening* fitoquímico realizado com as folhas e cascas das espécies em estudo confirmou os relatos de Di Stasi e Hiruma-Lima (2002) onde informam que o gênero *Aspidosperma* é rico em alcalóides.

O reativo de Dragendorff foi utilizado e respondeu positivamente para todos os exames, significando que tanto nas folhas quanto na casca de ambas as espécies são encontrados alcalóides.

Sugere-se estudos mais aprofundados para isolamento e purificação desse grupo de compostos, realização de testes biológicos para identificação de suas atividades biológicas e/ou possíveis efeitos tóxicos e, por fim, utilização na fabricação de fármacos.

Através da Fig. 23 pode-se observar que em todas as situações houve precipitado, que é característico na detecção deste grupo, assim como fizeram Carvalho *et al.* (2006) para *Nasturtium officinale*. Nas Fig. 23 A – D, demonstra-se que em *Aspidosperma nitidum* a presença de alcalóide foi confirmada pelos reativos de Bertrand, Hager, Iodo e Mayer, tanto presentes na casca como nas folhas. A presença de alcalóides na casca já era conhecido e os moradores das comunidades estudadas também fazem indicação dessa parte do vegetal. A presença de alcalóides nas folhas de ambas as espécies não foi encontrado na literatura até o momento.

A espécie *A. marcgravianum* também revelou alcalóides nos dois órgãos vegetais estudados, a casca e a folha, e pelos mesmos reativos (Bertrand, Hager, Iodo e Mayer). Os resultados para esta espécie podem ser confirmados pelas Fig. 23 E-H.

Estes resultados fornecem conhecimento para novos trabalhos desenvolverem pesquisas com a casca e as folhas das espécies aqui trabalhadas. Dessa forma, amparados nos resultados obtidos podemos indicar a continuidade da exploração da casca de *Aspidosperma nitidum* nas comunidades tradicionais, como sempre foi feito, e a exploração das folhas pela indústria, nos trabalhos futuros de bioprospecção. Para a espécie *Aspidosperma marcgravianum* ficam sugeridos os mesmos estudos aprofundados, uma vez que a mesma não é citada nas comunidades estudadas nem a literatura relatou estes apontamentos.

5.4. Conclusão

As duas espécies apresentam semelhanças nas classes de compostos químicos observadas (já que não foram isoladas substâncias). As cascas, que são indicadas na terapia tradicional, revelaram componentes ativos, o que sugere que estudos promissores para medicamentos devem ser seguidos. A folha, que não é mencionada como medicinal, deverá ser analisada pois traz consigo componentes ativos similares e também diferentes daqueles encontrados na casca.

O fato de se conhecer a presença dos alcalóides nas estruturas vegetais destas espécies e, sabendo que os mesmos são farmacologicamente ativos, vale ressaltar os cuidados e cautela no uso destas espécies, seja como fitoterápico, seja como fitofármaco, ainda que em seus usos tradicionais.

5.5 – Referências Bibliográficas

Barbosa, W. L. R.; Tavares, I. C. C.; Soares. 2003. Alcalóides de *Aspidosperma auriculatum* Stand. **Rev. Bras. Farmacogn.** 13(supl.), p. 06-08. ISSN 0102-69

Campos, A. R.; Lima Jr., R. C. P.; Uchoa, D. E. A.; Silveira, E. R.; Santos, F. A.; Rao, V. S. N. 2005. Pro-erectile effects os na alkaloidal rich fraction from *Aspidosperma ulei* root. **Journal of Ethnopharmacology** **104: 240-244.**

Carvalho, J. L. S. ; Cunico, M. M. ; Miguel, M. D. ; Miguel, O. G. . SCREENING FITOQUÍMICO DO *Nasturtium officinale* R. Br.: Visão **Acadêmica (Online)**, v. 7, p. 25-32, 2006.

Castro, H. G.; Ferreira, F. A.; Silva, D. J. H.; Mosquim, P. R. 2004. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais – Metabólitos Secundários.** 2 ed. Viçosa-MG. – Visconde do Rio Branco. 113p. il.

Costa, A. F. 1982. **Farmacognosia.** Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.

Di Stasi, L. C.; Hiruma-Lima, C. A. 2002. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica.** 2 ed. rev. e ampl. – São Paulo: Editora UNESP. 605p.

Filho, V. C.; Yunes, R. A. 2001. **Estudo químico de plantas medicinais orientado pra análise Biológica. Obtenção, determinação e modificação estrutural de compostos bioativos.** In Yunes, R. A.; Calixto, J. B. 2001. **Plantas medicinais – sob a ótica da Química Medicinal Moderna.** Chapecó. Argos. 500p.

Gilbert, B.; Duarte, A. P.; Nakagawa, Y; Joule, J. A.; Flores, S. E. ; Brissolese, J. A. ; Campello, J. ; Carrazzoni, E. P. Owellen, R. J.; Blossey, E. C.; Brown, K. S. e Djerassi, C. 1965. Alkaloid studies – L. The alkaloids of twelve *Aspidosperma* species. **Tetrahedron**. Vol. 21. p 1141-1166.

Gilbert, B. 1966. Um estudo fitoquímico do Gênero *Aspidosperma*. **An. da acad. Brasileira de Ciências**. 38 (supl.) p.315-319.

Kuster, R. M. e Rocha, L. M. 2004. **Alcalóides indólicos**. in: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gasmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. 2004. **Farmacognosia. Da planta ao medicamento**. 5^a Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora da UFSC. 1102p.

Marques, M.F. S.; Kato, L.; Leitão-Filho, H. F.; Reis, F. de A. M. 1996. Indole alkaloids from *Aspidosperma ramiflorum*. **Phytochemistry**. 41(3):963-967.

Matos, F. J. A. 1997. **Introdução à fitoquímica experimental**. 2^a edição Fortaleza-CE: Edições UFC. 141p. il.

McNair, J. B. 1930. Gum, tannin, and resin in relation to specificity, environment, and function. **American Journal of Botany**, 17(3):187-196.

Pacheco, J. M. 1979. Estudo farmacognóstico do *Aspidosperma pyrifolium* Mart. popularmente conhecido por pereiro-preto. **Arq. Jard. Bot.** Vol. XXIII. Rio de Janeiro. p115-125.

Robbers, J. E.; Speedie, M. K.; Tyler, V. E. 1997. **Farmacognosia e Farmacobiocologia**. Editora Premier (tradução). São Paulo. 372p.

Santos, S. C. S.; Mello, J. C. P. de. 2004. Taninos. *In*: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gasmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. 2004. **Farmacognosia. Da planta ao medicamento.** 5^a Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora da UFSC. 1102p.

Zuanazzi, J. A. S.; Montanha, J. A. 2004. Flavonóides. *In*: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gasmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. 2004. **Farmacognosia. Da planta ao medicamento.** 5^a Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora da UFSC. 1102p.

6.0. CONCLUSÃO GERAL

As espécies de carapanaúbas estudadas trazem consigo semelhanças morfológicas, anatômicas e fisiológicas. Características anatômicas podem auxiliar na separação de espécies dentro deste gênero assim como os compostos químicos podem reunir o gênero quimiotaxonomicamente.

As comunidades tradicionais pesquisadas não reconhecem duas espécies distintas de carapanaúba. Utilizam e indicam apenas uma delas (*Aspidosperma nitidum*) para tratamento da saúde. A casca é a estrutura indicada pela única espécie reconhecida na medicina tradicional. De acordo com as informações locais as informações tradicionais estão se perdendo uma vez que os mais novos detêm menos interesse na cultura com a floresta ou estão se mudando para a cidade e não retornando mais.

As folhas de ambas as espécies contêm substâncias ativas (alcalóides) capazes possivelmente de terem o mesmo sucesso farmacológico que as encontradas na casca da espécie usada nas comunidades e dessa forma devem se ter os devidos cuidados tradicionais, laboratoriais e de tratamentos farmacológicos.

7.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

Abrantes, J. S. 2003. **Bio(Sócio)diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia**. Rio de Janeiro. Garamond. 148p.

Acre. 2004. Site do Governo do Estado do Acre/ Saúde. <http://www.ac.gov.br/quadros/quadro_61.htm.> Acessado em Maio de 2004.

Aguiar, S. 2004. **Estrutura do pericarpo e histoquímica dos laticíferos de *Prestonia riedelii* (Mull. Arg) Markgr (Apocynaceae)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal. Unicamp, Campinas-SP.

Albuquerque, B. W. P. 1971. Contribuição ao conhecimento das *Aspidosperma* da Amazônia Brasileira (Apocynaceae). *Aspidosperma carapanauba* Pichon., *A. marcgravianum* Woodson, *A. oblongum* A. DC. **Acta Amazonica**. 1(3):9-17.

Albuquerque, U. P. 2002. **Introdução à Etnobotânica**. Recife. Editora Bagaço. 87p.

Alexiades, M. 1996. **Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual**. New York. The New York Botanical Garden. 306p.

Amorozo, M. C. M. 1996. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: Di Stasi, L. C. (Org.). **Plantas Medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo, UNESP, p. 47-68.

Añez, R. B. S. 1999. **O uso de plantas medicinais na comunidade do Garcês (Cáceres, Mato Grosso)** – Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva. Dissertação de Mestrado. 156p. il.

Assis, M. C.; Giulietti, A. M. 1999. Diferenciação morfológica e anatômica em populações de “ipecacuanha” – *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, 22(2).

Balbach, A. s.d. **A flora nacional na medicina doméstica**. 16^a ed. Vol. 2. 3^a parte.. São Paulo-SP. Editora MVP. 924p.

Barbosa, W. L. R.; Tavares, I. C. C.; Soares, D. C. 2003. Alcalóides de *Aspidosperma auriculatum* Standl. **Rev. Bras. Farmacognosia.** , 13, supl.:06-08.

Barroso, G.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L.; Ichaso, C. L. F. 1999. **Frutos e Sementes. Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas**. Viçosa: UFV. 443p.

Berg, M. E. van den, 1993. **Plantas Medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. 2^a ed. – Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi. 207p.

Borges, F. I. 2000. **Anatomia de órgãos vegetativos de *Croton cajucara* Benth. como contribuição ao estudo farmacognóstico de plantas da região amazônica**. Dissertação de Mestrado. INPA. PPG-Biologia Tropical e Recursos Naturais, Botânica. Manaus-AM

Brasil. 1976a. The chemical composition of Amazonian plants. A catalogue, edited by setor de Fitoquímica, INPA, Manaus, Amazonas. **Acta Amazônica** 6(1):55-57.

Brasil. 1976b. The chemical composition of Amazonian plants. A catalogue, edited by setor de Fitoquímica, INPA, Manaus, Amazonas. **Acta Amazônica** 6(2):237-239.

Brasil. 1977. **Farmacopéia Brasileira**. 3ª edição. São Paulo: Org. Andrei Ed. S.A.

Brasil. 1988. **Farmacopéia Brasileira**. 4ª edição. Brasília. Parte I, Atheneu Editora, São Paulo-SP

Brasil. 2004. Ministério da Saúde. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 48, de 16 de março de 2004 que dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos.

Calixto, J. B. 2000. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytoterapeutic agents). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, 32(2):179-189.

Calixto, J. B. 2001a. Estudo farmacológico pré-clínico de plantas medicinais. *In*: Yunes, R. A. e Calixto, J. B. 2001. **Plantas Medicinais: sob a ótica da Química Medicinal Moderna**. Chapecó: Argos. 500p.

Calixto, J. B. 2001b. Medicamentos Fitoterápicos. *In*: Yunes, R. A. e Calixto, J. B. 2001. **Plantas Medicinais: sob a ótica da Química Medicinal Moderna**. Chapecó: Argos. 500p.

Castro, L. O.; Chemale, V. M. 1995. **Plantas Medicinais, condimentares e aromáticas**. Descrição e Cultivo – Guaíba: Agropecuária. 196p.

Corrêa, M. P. 1984. **Dicionário das Plantas úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, RJ. Vol. 3.

Di Stasi, L. C. 1996. Conceitos Básicos na Pesquisa de Plantas Medicinais. *In*: Di Stasi, L. C. 1996. **Plantas Medicinais: Arte e Ciência – um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista – Natura naturata. 230p.

Di Stasi, L. C.; Hiruma-Lima, C. A. 2002. Gentianales medicinais. *In*: Di Stasi, L. C. e Hiruma-Lima, C. A. 2002. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2ª ed. rev. e ampl. – São Paulo: Editora UNESP. 604p.

Duarte, A. P. 1970. Contribuição para uma revisão do gênero *Aspidosperma*. **Academia Brasileira de Ciências**. 30(42) (suppl.):289-327.

Duarte, A. P. 1978. Dando continuidade aos nossos estudos de revisão do gênero *Aspidosperma*, apresentamos mais três espécies da série VI Nítida, que ocorrem na flora extra-amazônica. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 22:35-143.

Duarte, A. P. 1980. Sobre *Aspidosperma longipetiolatum* Kuhlmann (Apocynaceae). **Rodriguésia**. 32 (52):19-21.

Farias, M. R. 2003. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. *In*: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gasmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.;

Petrovick, P. R. 2004. **Farmacognosia. Da planta ao medicamento.** 5ª Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora da UFSC. 1102p.

Fernandes, A. 1996. **Compêndio Botânico. Diversificação - Taxinomia.** Fortaleza-CE: EUFC. 144p.

Filho, V. C. e Yunes, R. A. 2001. Estudo químico de plantas medicinais orientado para análise biológica. Obtenção, determinação e modificação estrutural de compostos bioativos. *In*: Yunes, R. A. e Calixto, J. B. 2001. **Plantas Mediciniais: sob a ótica da Química Medicinal Moderna.** Chapecó: Argos. 500p.

Gemtchújnicov, I. D. 1976. **Manual de Taxonomia vegetal: Plantas de interesse econômico.** São Paulo-SP. Ed. Agronômica Ceres. 368p.

Gilbert, B.; Duarte, A. P.; Nakagawa, Y.; Joule, J. A.; Flores, S. E.; Aguayo Brissolese, J.; Campello, J.; Carrazzoni, E. P.; Owellen, R. J.; Blossey, E. C.; Brown Jr., K. S. e Djerassi, C. 1965. Alkaloids studies – L. The alkaloids of twelve *Aspidosperma* species. **Tetrahedron.** 21:1141-1166. Pergamon Press

Guarim Neto, G. 1996. **Plantas medicinais do Estado de Mato Grosso.** Brasília. ABEAS. 72p.

Guarim Neto, G. 1997. A importância da flora amazônica para uso medicinal. **Horticultura brasileira,** 5 (supl.):159-161.

Henriques, A. T.; Limberger, R. P.; Kerber, V. A.; Moreno, P. R. H. 2003 *In*: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gasmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.;

Petrovick, P. R. 2004. **Farmacognosia. Da planta ao medicamento.** 5ª Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora da UFSC. 1102p.

Hoehne, F. C. 1978. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais.** Coletânea de 114 aulas. Departamento de Botânica do Estado de São Paulo. Reimpressão. Revista e ampliada.

Hidalgo, A. de F. 2003. **Plantas de uso popular para tratamento da Malária e males associados da área de influência do rio Solimões e Região de Manaus-AM.** Tese de Doutorado. UNESCO – Botucatu, FCA. 132p.

Johansen, D. A. 1940. **Plant Microtechnique.** New York and London. McGraw-Hill, Book Company, Inc.. 523p.

Kulkarni, J. D.; Ramstad, E.; Rowson, J. M.; Trease, G. E. 1973. Pharmacognosy of the *Aspidosperma* barks of Brazil. **Planta Medica.** 23(1):23-34.

Lorenzi, H. 1992. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Editora Plantarum. Vol 1. 368p.

Lorenzi, H. 1998. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Editora Plantarum. Vol 2. 368p.

Marques, M.F. S.; Kato, L.; Leitão-Filho, H. F.; Reis, F. de A. M. 1996. Indole alkaloids from *Aspidosperma ramiflorum*. **Phytochemistry.** 41(3):963-967.

Martin, G. J. 1995. **Ethnobotany: a methods manual**. New York. Chapman and Hall. 267p.

Mendonça, M. S. de 1980. **Aspectos anatômicos e distribuição de vasos laticíferos de algumas espécies de *Manihot* (Maniçobas)**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade do Amazonas. Manaus, AM. 187p.

Mendonça, M. S. de 1983. Estudo de Plantas laticíferas. Aspectos anatômicos e distribuição de vasos laticíferos de *Manihot caerulescens* Pohl. **Acta Amazonica**. 13(3):501-517

Metcalfe, C. F. e Chalk, L. 1950. **Anatomy of the Dicotyledons**. Leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses. Oxford: Clarendon Press. Vol. 2. 1500p.

Ming, L. C. 1994. Estudo e pesquisa de plantas medicinais na agronomia. **Horticultura Brasileira**. 12(1):3-9.

Ming, L. C. 1996. Coleta de Plantas medicinais. *In*: Di Stasi, L. C. 1996. **Plantas Medicinais: Arte e Ciência – um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista – Natura naturata. 230p.

Nunes, E.; Mello Mendes, A. M. C.; Souza, J. M. e Gonçalves, I. A. 1991. Estudo Farmacobotânico da *Quassia amara* L. *in* Buchillet, D (Org.) 1991. **Medicinas tradicionais e Medicina Ocidental na Amazônia**; Belém, MPEG/CNPq/SCT/CEJUP/UEP. 504p. il.

Oliveira, E. C. 1993. Morfologia de plântulas. *In*: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. B. (Eds). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, p. 175-214.

Pacheco, J. M. 1979. Estudo Farmacognóstico do *Aspidosperma pyrifolium* Mart. popularmente conhecido por pereiro-preto. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. RJ. 23:115-125.

Primack, R. B.; Rodrigues, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina: 328p. il.

Revilla, J. 2000. Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis. Ed. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico. SEBRAE/AM, 405p.

Rio, M. C. S.; Castro, M. M.; Kinoshita, L. S. 2002. Distribution and anatomical characterization on the foliar colleters of *Prestonia coalita* (Vell.) Woodson (Apocynaceae). **Rev. Bras. Bot.**, Set. 2002, 25(3):339-349.

Robbers, J. E.; Speedie, M. K. e Tyler, V. E. 1997. **Farmacognosia e Farmacobiotecnologia**. Editora Premier (tradução). São Paulo. 372p.

Schripsema, J.; Dagnino, D; Gosmann, G. 2004. Alcalóides indólicos. *In*: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gasmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. 2004. **Farmacognosia. Da planta ao medicamento**. 5ª Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora da UFSC. 1102p.

Silva-Almeida, M. F.; Amorozo, M. C. M. 1998. Medicina popular no distrito de Ferraz, Município de Rio Claro, Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Ecology**, 2:36-46.

Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gasmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. 2004. **Farmacognosia. Da planta ao medicamento**. 5ª Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora da UFSC. 1102p.

Souza, L. F. 1998. **Estudo Etnobotânico na comunidade de Baús: O uso de Plantas Medicinais (Município de Acorizal, Mato Grosso)**. Dissertação de Mestrado. ISC/UFMT. Cuiabá. 212p.

Tenório, M. A. R. O.; Berg, M. E. van den,; Menezes, O. F.; Salles, P. 1991. Fitoterapia: Uma estratégia terapêutica natural do Amapá. *In* Buchillet, D (Org.) 1991. **Medicinas tradicionais e Medicina Ocidental na Amazônia**. Belém, MPEG/CNPq/SCT/CEJUP/UEP. 504p. il.

Valente, M. da G.; Freire de Carvalho, L. d'A. 1974. Considerações sobre a anatomia comparada da lâmina foliar de *Aspidosperma pyrifolium* Mart. var. *molle* Muell. Arg. Plantas da Caatinga-IV. Apocynaceae – ADENDA. **Brasil Florestal**, 5(20):43-56.

Yunes, R. A.; Calixto, J. B. 2001. **Plantas Medicinais: sob a ótica da Química Medicinal Moderna**. Chapecó: Argos. 500p.

* * *

*ANEXOS***Anexo 1**

Quadro 1 – Formulário de entrevista para obtenção dos dados relativos ao entrevistado

Identificação do entrevistado	
Usa planta como remédio?	Sim () Não ()
Nome: _____	
Ocupação: _____	
Idade: _____	Sexo: _____
Naturalidade: _____	
Há quanto tempo mora no local? : _____	
Com quem aprendeu a lidar com plantas medicinais? : _____	
Nº de pessoas que moram na casa: _____	
Nome	Grau de parentesco
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
Data: ____/____/____	
Entrevistador: _____	

Anexo 2

Quadro 2 – Ficha de entrevista para obtenção dos dados relativos à planta

Dados relativos à planta - Carapanaúba	
Espécies que utiliza	_____
Espécie:	[] <i>A. marcgravianum</i> [] <i>A. nitidum</i>
Parte usada:	_____
Usa:	seca () fresca ()
Para que usa?	_____
Como prepara?	_____
	() chá () maceração () infusão () decocção
Alcoolatura:	() cachaça () vinho () outro
	() xarope () garrafada () pomada () unguento
	() banhos () cataplasma () inalação () compressa
Quantidade da planta:	_____
Quantidade de água ou outro líquido:	_____
Tempo de fervura:	_____ infusão: _____ maceração: _____
Usa esta planta junto com outras?	Sim () Não ()
Qual(is)?	_____
Usa adoçar?	Sim () Não ()
Adoçante?	_____ quantidade: _____
Usa:	frio () quente () morno ()
Em que dose?	_____
Quantas vezes por dia?	_____
Quantos dias de uso?	_____
De que forma usa?	oral (); tópica: pele (), emplastro (), mucosa (), cataplasma (),
Usa para que idade?	Criança () Adulto () Homem () Mulher ()
Cultiva plantas medicinais?	Sim () Não ()
Quando e como colhe esta espécie?	_____
Mistura esta planta com medicamento de farmácia?	Sim () Não ()
Quando usou esta planta pela última vez?	_____
Costuma recomendar o uso desta plantas às outras pessoas?	Sim () Não ()
Esta planta provoca efeitos colaterais?	Sim () Não ()
Quais?	_____
Entrevistador:	_____
Data:	____/____/____

Anexo 3

Screening fitoquímico preliminar
Aspidosperma nitidum

Quadro 3. *Screening* fitoquímico preliminar de *Aspidosperma nitidum*, espécie conhecida como carapanaúba.

RESULTADO		F	C
Teste para heterosídeos cianogênicos		-	-
Teste para cumarinas		+	+
Tubo 1	Fenóis	-	-
	Taninos hidrolisáveis	-	-
	Taninos condensados	+	+
Tubo 2	Antocianina	+	-
Tubo 3	Desenvolvimento de coloração lilás (antocianinas e antocianidinas)	-	-
Tubo 4	Desenvolvimento de coloração azul-púrpura (antocianinas e antocianidinas)	-	-
	Desenvolvimento de coloração amarela (flavonas, flavonóis e xantonas)	+	-
	Desenvolvimento de coloração vermelha-púrpura (chalconas e auronas)	-	-
	Desenvolvimento de coloração entre vermelho e laranja (flavanonas)	-	-
Tubo 5	Leucoantocianidinas	-	-
	Catequinas	-	-
Tubo 6	Flavanonas	-	-
Tubo 7	flavanóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas	-	-
Teste A – 1	Desenvolvimento de coloração azul, seguida de verde permanente (esteróides livres)	+	-
	Desenvolvimento de coloração entre parda e vermelha (triterpenóides pentacíclicos livres)	+	-
Teste A -2	Espuma persistente por 5 minutos (saponinas)	-	-
Teste A – 3	Ausência de espuma (saponinas)	-	-
	Formação de precipitado (saponinas)	-	-

Teste para bases quaternárias	Formação de precipitado floculoso nos tubos	-	-
Reação para Glicosídeos Cardioativos		F	C
Tubo GC-1	Lieberman-Bruchard	+	+
Tubo GC-2	Kedde	-	-
Tubo GC-3	Legal	-	-
Tubo GC-4	Bajlet	+	+
Tubo GC-5	Keller-Kiliani	+	+

Legenda: F = Folha, C = Casca, GC = Glicosídeo cardioativo; sinal (-) = negativo para a reação;

sinal (+) = positivo para a reação.

Screening fitoquímico preliminar
Aspidosperma marcgravianum

Quadro 4. *Screening* fitoquímico preliminar de *Aspidosperma marcgravianum*, espécie conhecida como carapanaúba

RESULTADO		F	C
Teste para heterosídeos cianogênicos		-	-
Teste para cumarinas		-	+
Tubo 1	Fenóis	-	-
	Taninos hidrolisáveis	-	-
	Taninos condensados	-	+
Tubo 2	Antocianina	+	-
Tubo 3	Desenvolvimento de coloração lilás (antocianinas e antocianidinas)	-	-
Tubo 4	Desenvolvimento de coloração azul-púrpura (antocianinas e antocianidinas)	-	-
	Desenvolvimento de coloração amarela (flavonas, flavonóis e xantonas)	-	-
	Desenvolvimento de coloração vermelha-púrpura (chalconas e auronas)	-	-
	Desenvolvimento de coloração entre vermelho e laranja (flavanonas)	-	-
Tubo 5	Leucoantocianidinas	-	-
	Catequinas	-	-
Tubo 6	Flavanonas	-	-
Tubo 7	Flavanóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas	+	-
Teste A - 1	Desenvolvimento de coloração azul, seguida de verde permanente (esteróides livres)	+	-
	Desenvolvimento de coloração entre parda e vermelha (triterpenóides pentacíclicos livres)	+	-
Teste A - 2	Espuma persistente por 5 minutos (saponinas)	-	-
Teste A - 3	Ausência de espuma (saponinas)	-	-
	Formação de precipitado (saponinas)	-	-

Teste para bases quaternárias	Formação de precipitado floculoso nos tubos	+	+
Reação para Glicosídeos Cardioativos		F	C
Tubo GC-1	Lieberman-Bruchard	+	+
Tubo GC-2	Kedde	-	-
Tubo GC-3	Legal	-	-
Tubo GC-4	Bajlet	-	-
Tubo GC-5	Keller-Kiliani	+	+

Legenda: F = Folha, C = Casca, GC = Glicosídeo cardioativo; sinal (-) = negativo para a reação;

sinal (+) = positivo para a reação.

Anexo 5

GLOSSÁRIO DE TERMOS REGIONAIS

No.	Termo	Significado geral
1.	Roça	Plantação de macaxeira
2.	Macaxeira	Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>) da qual se elaboram pratos regionais
3.	Terçado	Facão
4.	Curuba	Coceira, proveniente de uma afecção na pele e contagiosa
5.	Metro de roda	Circunferência (das árvores)

Anexo 6

Abreviaturas encontradas na tese

BQ: braquiesclereides
CA: casca
CC: célula companheira
CO: colênquima
CT: córtex
CU: cutícula
CV: cilindro vascular
EC: esclereide colunar
EN: endoderme
EP: epiderme
EPB: abaxial
EPD: adaxial
ETC: elemento de tubo crivado
FB: fibroesclereíde
FD: feloderme
FG: felogênio
FG: fibras gelatinosas

FM: felema
FS: floema secundário
FV: feixe vascular
LE: lenticela
LT: laticífero
PA: parênquima
PP = parênquima paliçádico
PL = parênquima lacunoso
PC: periciclo
PCL: pecíolo
PE: periderme
RA: raio
RT: ritidoma
TC: tricoma
U: célula ereta