

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DE ESPÉCIES DE LEGUMINOSAE, CONHECIDAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA COMO “ANGELIM” E VARIAÇÕES

Gracialda C. Ferreira; Regina Célia Viana Martins-da-Silva; Joaquim Ivanir Gomes

INTRODUÇÃO

Leguminosae é uma família riquíssima em espécies. Lúteas de grande importância para o homem e encontra-se dividida em três subfamílias: Caesalpinioideae, Mimosoideae e Faboideae (Papilionoideae), com mais de 18.000 espécies distribuídas em 650 gêneros. As espécies de Caesalpinioideae e Mimosoideae ocorrem principalmente nos trópicos e as de Papilionoideae são encontradas mais freqüentemente nas regiões temperadas (Polhill & Raven, 1981; Barroso, 1991; Joly, 1993). Apresentam hábito muito variado, desde grandes árvores até ervas e trepadeiras, ocorrendo em diferentes ambientes. Apresentam folhas compostas; filotaxia alterna e sempre com estípulas na base; flores actinomorfas ou zigomorfas, com cálice mais freqüentemente gamossépalo, podendo apresentar-se dialissépalo e corola dialipétala. Nas Mimosoideae aparece a gamopetalia, androceu geralmente com dez estames, podendo apresentar menor ou maior número, livres ou soldados; ovário súpero, com um ou muitos óvulos. O fruto, em geral, é um legume, porém, algumas espécies apresentam outros tipos como lomento, fóliculo, sâmara, dentre outros (Barroso, 1991).

O potencial econômico das Leguminosae em nível industrial é indiscutível, pois fornecem alimentos, madeiras de boa qualidade, fármacos, corantes e são usadas, ainda, para recuperar solos degradados e na ornamentação. Segundo Lewis (1987), há uma quantidade significativa de espécies que produzem as madeiras mais utilizadas e apreciadas, universalmente, na fabricação de móveis e entalhes, como certos tipos de Jacarandá (*Dalbergia* spp.).

Muitas árvores dessa família, dentre as mais belas, são usadas na ornamentação de praças e ruas de cidades, como por exemplo, *Delonix regia* Rafin, *Caesalpinia pulcherrima* Sw. e *Erythrina crista-galli* L.

Na Amazônia brasileira, a nomenclatura popular é bastante utilizada para a comercialização de madeira. Esse fato torna-se preocupante, visto que não há uma padronização que associe um nome popular a um científico, havendo duas ou mais espécies denominadas por um único nome científico ou, uma única espécie sendo conhecida por mais de um nome popular, e essas denominações populares encontram-se variando de uma região para outra e às vezes dentro da mesma região, dependendo de quem as utiliza. Esse fato causa muita confusão, pois o uso da nomenclatura popular em detrimento à científica, pode levar a erros bastante sérios dos pontos de vistas biológico e comercial, visto que cada espécie apresenta características morfológicas, fisiológicas e ecológicas peculiares que lhe conferem diferentes propriedades físicas e mecânicas. Assim, os dados tecnológicos, secagem, trabalhabilidade, durabilidade, rendimento na serraria e o uso da madeira são peculiares a cada espécie. Considerando que as características do produto final são atributos particulares inerentes à cada espécie, cuja madeira designada por um nome popular que reúna duas ou mais espécies diferentes, não apresentará homogeneidade nas características esperadas desse produto, comprometendo, dessa forma, a qualidade do mesmo e, conseqüentemente, provocando a queda do preço durante a comercialização.

Algumas espécies de Leguminosae são consideradas como produtoras de madeira, com a denominação de "angelim" e com variações tais como "angelim-vermelho", "angelim-pedra", "angelim-da-mata", "angelim-rajado", dentre outras. Ducke (1949) se referia a essas madeiras como sendo retiradas de espécies que compõem o gênero *Hymenolobium*, na cidade de Belém e no litoral do Estado do Pará. Mainieri & Primo (1968) estudou anatomicamente as espécies que fornecem essa madeira, referindo-se aos gêneros *Andira*, *Amburana*, *Dinizia*, *Hymenolobium*, *Zygia*, *Platycyamus*, *Vatairea* e *Vataireopsis* como os potenciais produtores.

Camargos et al. (1996) elaboraram uma publicação contendo listas de nomes científicos e vernaculares, referindo-se à "angelim" e suas derivações como produzidos por espécies dos mesmos gêneros listados por Mainieri & Primo (1968), além de *Bowdichia*, *Couepia*, *Dimorphandra*, *Ormosia*, *Parkia* e *Piptadenia*.

A fim de maximizar a confiabilidade durante as transações comerciais dessa madeira e facilitar o conhecimento biológico das espécies estudadas, visando à conservação das mesmas, pretende-se elaborar um manual de identificação das espécies conhecidas, na Amazônia, como "angelim" e demais variações, evidenciando características básicas, do ponto de vista morfológico tanto vegetativo quanto reprodutivo, bem como características anatômicas da madeira. O presente trabalho é parte desse manual, onde foram estudadas seis espécies conhecidas sob essas denominações.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi analisado material da Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental e dos Herbários IAN (Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA), INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus-AM), HAMAB (Instituto de Pesquisa Amapaense, Macapá-AP) e MG (Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém-PA). As observações de campo foram realizadas no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado entre as coordenadas geográficas de 2° 08' e 2° 12' de latitude sul e 48° 47' e 48° 48' de longitude oeste de Greenwich, no Estado do Pará, município de Moju, rodovia PA-150, Km 30 (Figura 1), o qual se caracteriza por apresentar clima quente e úmido, relevo plano com pequenos declives de 0 a 3% e solo predominantemente Latossolo Amarelo com diferentes texturas. Foram realizadas seis viagens à área onde se desenvolveu o estudo de campo, com a finalidade de coletar amostras botânicas e de madeira das espécies conhecidas como "angelim" e suas derivações. De cada indivíduo conhecido com essa nomenclatura popular, foram coletadas cinco amostras, utilizando-se técnicas convencionais de coleta. As amostras foram prensadas no próprio local e

borrifadas com álcool 90% para conservá-las até chegar ao laboratório; amostras de flores foram colocadas em álcool a 70% para serem analisadas posteriormente e também foram coletadas amostras de madeira para análise microscópica.

Foram estudadas as espécies *Dinizia excelsa* Ducke, *Hymenolobium excelsum* Ducke, *H. flavum* Kleinh., *H. heterocarpum* Ducke, *H. petraeum* Ducke e *Zygia racemosa* (Ducke) Barneby & Grimes.

No laboratório, as amostras botânicas e as de madeira foram desidratadas em estufa elétrica durante 48 horas, à temperatura de 70°C e de 35°C, respectivamente. Para identificação taxonômica, utilizou-se literatura especializada com chaves dicotômicas de identificação (Ducke, 1936, 1949; Mattos, 1979; Rodrigues & Mattos, 1980; Lima, 1982), bem como a comparação com material de herbário. Posteriormente foram preparadas exsicatas e registradas no herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental. As duplicatas serão intercambiadas com herbários regionais.

Utilizando-se uma régua milimetrada, foram mensuradas folhas, folíolos e pecíolos, medindo-se pelo menos cinco folhas de cada indivíduo. Os desenhos foram realizados em câmara clara acoplada a um estereomicroscópio, utilizando-se material desidratado e em meio líquido; das espécies que não foi possível coletar flores, utilizou-se amostras do Herbário IAN, as quais foram hidratadas, fervendo-se em água por aproximadamente 30 minutos.

A descrição morfológica foi baseada nas observações de campo e de laboratório, com o auxílio do estereomicroscópio. A terminologia utilizada na descrição da forma das folhas e das peças florais foi a segundo Stearn (1983). Para visualizar os detalhes e desenhar as estruturas que auxiliam no processo de identificação, diferentes aumentos foram utilizados; a referência da diagnose das espécies foi obtida através de consulta ao CD-Rom do Index Kewensis; os usos, os nomes vernaculares e as áreas de ocorrência estão citados segundo as exsicatas dos Herbários MG, IAN, HAMAB e INPA e bibliografia específica consultada.

A classificação das espécies estudadas, de divisão até família, foi realizada segundo Cronquist (1993); de família a gênero seguiu-se Polhill & Raven (1981). Para cada espécie estudada, são apresentados nome genérico, epíteto específico, respectivo autor, bibliografia da diagnose, ilustrações, descrição botânica, nomes vernaculares, descrição da madeira, usos e áreas de ocorrência na Amazônia brasileira.

Das amostras de madeira, foram preparados corpos de prova com 1,5cm na direção tangencial, 1,5cm na direção radial e 2,0cm na direção axial. O amolecimento dos mesmos foi feito em autoclave à temperatura de 121°C, com duração de 48 horas e, após o cozimento, foram colocados em água destilada. As seções anatômicas foram obtidas com auxílio de um micrótomo de deslize, com espessura das seções anatômicas variando de 18 a 24µm.

As seções anatômicas foram mantidas entre lâminas umedecidas com água destilada até o momento da preparação para montagem. Para coloração foi usado "safrablau" (safranina 1% + azul de astra 1%) por um período de 20 minutos. Após a coloração, os cortes foram lavados com água destilada e submetidos a uma série alcoólica crescente (50%, 70%, 95% e duas vezes no álcool etílico P.A.); posteriormente ficaram imersos em Acetato de N-Butila, até o momento da montagem. As seções não-coloridas apenas passaram pela série alcoólica e posteriormente ficaram imersas em Acetato de N-Butila. Como meio de montagem utilizou-se a resina Entelan, tendo sido preparadas lâminas com seções coloridas e naturais para cada espécie.

Para análise das dimensões das fibras e dos elementos vasculares, foram retirados fragmentos de material seco com um estilete e colocados em vidro (capacidade para 20ml) com 5ml de ácido acético P.A. (CH_3COOH) e 5ml de água oxigenada 30% (H_2O_2), deixando macerar por um período de 22 a 24 horas em estufa, a temperatura de 60°C. O macerado obtido foi lavado quatro vezes com água destilada, retirando o excesso das substâncias com uma pipeta de transferência e decantação. Adicionou-se então o "safrablau" (safranina 1% + azul de astra 1%) deixando-se por um

período de 20 minutos. As lâminas foram preparadas com glicerina PA (duas gotas por lâmina) e para separação dos elementos vasculares, lâminas de vidro com uma ou duas concavidades. As extremidades das lâminas selecionadas para descrição macroscópica e fotomicrografia foram fixadas com esmalte incolor.

As medições e observações foram feitas com auxílio de um microscópio ótico com uma escala micrometrada acoplada à lente. As descrições anatômicas e as medições das fibras e dos elementos vasculares foram de acordo com as normas preconizadas pela Copant, editadas por Coradin & Muniz (1992), e as descrições macroscópica e microscópica foram feitas utilizando-se uma lente manual conta-fios de 10X e microscópio ótico, respectivamente.

RESULTADOS

Classificação

- Magnoliophyta
 - Magnoliatae
 - Rosidae
 - Rosales
 - Leguminosae
 - Mimosoideae
 - Papilionoideae

Chave dicotômica para a identificação das seis espécies de Leguminosae estudadas

1. Folhas bipinadas

2. Folha longo -peciolada (3 -5comp.); inflorescência axilar terminal espiciforme; fruto legume samaróide; árvore com 28 -50m de altura; raízes tabulares bem desenvolvidas; casca escamosa soltand o-se em grandes placas1. *Dinizia excelsa*

2'. Folha curto-peciolada (1-1,5comp.); inflorescência caulicular capituliforme; fruto folículo; árvore com 20 -25m de altura; raízes tabul ares quase imperceptíveis; casca estriada.....2. *Zygia racemosa*

1'. Folhas pinadas

3. Folíolos com base truncada e ápice mucronado

4. Fruto oblongo; flores róseo-avermelhadas.....3. *Hymenolobium excelsum*

4'. Fruto obovado; flores azuladas4. *H. heterocarpum*

3'. Folíolos com base assimétrica e ápice retuso

5. Ovário intensamente piloso; androceu não persistente junto ao fruto.....5. *H. flavum*

5'. Ovário discretamente piloso; androceu persistente junto ao fruto.....6. *H. petraeum*

RESULTADOS

Subfamília Mimosoideae

Tribo Mimoseae

1. *Dinizia excelsa* Ducke; Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro, 3:76. 1922 (Figura 1).

Árvore de grande porte, 28-50m de altura, 1,0-4,5m de circunferência; base com sapopemas até 1-2m do solo; copa bem distribuída a muito larga; tronco reto e cilíndrico; casca externa escamosa, soltando-se em grandes placas vermelhas, até 5cm de espessura, internamente branco-amarelada, presença de resina incolor e inodora; folha bipinada, alterna, 7-16cm de compr., longo-peciolada, pecíolo 3-5cm de compr., raque foliar pilosa, canaliculada, terminando em prolongamento da mesma; 6-10 folíolos, 3,5-8cm de compr., alternos, peciolólulo curto com 0,5-1cm de compr.; raque foliolar com tricomas curtos e dispersos, canaliculada com prolongamento terminal; folíolos de segunda ordem alternos, quase sésseis a sésseis, oblongos, 1,5-2,5cm de compr., 0,5-1cm de larg., base assimétrica, ápice mucronado, margem inteira redobrada, tricomas na nervura principal da face dorsal, discreta pilosidade na face ventral. Inflorescência espiciforme em heterocládio duplo racemo, amarelo-esverdeada, brácteas caducas, tricomas amarelo-claros; flor branco-esverdeada, pedunculada, diclamídea, bissexuada; cálice 1,5-2mm de compr., piloso externamente, pentâmero, gamossépalo, corola 3,5-4mm de compr., pilosa externamente com aglomerados de tricomas no ápice, pentâmera, dialipétala, actinomorfa; androceu com estames dialistêmones, exsertos; antera dorsifixa, deiscência longitudinal, extrorsa, biteca; gineceu com 4-5,5mm de compr.; ovário piloso externamente, súpero, unilocular, bilocular; fruto legume samaróide, oblongo, margens retas, 21-35cm de compr. por 4-8cm de larg., polispérmico.

Nomes vernaculares - angelim, angelim-falso, angelim-ferro, angelim-pedra, angelim-vermelho, dinízia-parda, faveira, faveira-ferro, faveira-dura, faveira-grande, faveira-preta.



Figura 1: *Dinizia excelsa* Ducke - A) ramo com fruto; B) foliólulo; C) ovário; D) antera evidenciando deiscência; E) flor evidenciando cálice, corola e androceu; F) pétala evidenciando pêlos no ápice; G) inflorescência; H) estruturas anatômicas da madeira: H1) seção transversal; H2) seção radial; H3) seção tangencial; H4) fotomicrografia da seção transversal. A & B de Silva N da 2947 (IAN), C-G de Pires JM 2064 (IAN), H1-H3 de Oliveira JCL de *et al.* 15 (IAN), H4 de Oliveira JCL de 0741AN).

Material examinado- Brasil, Pará, Moju, Reserva da Embrapa, 25/10/1997, Ferreira GC 357 (IAN 165655) (Fr); 29/10/1997, Ferreira GC 382 (IAN 165680) (Fr); 20/11/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da C 07 (IAN 165681, X-6299) (M); 20/11/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da C 08 (IAN 165682, X-6300) (M); 24/11/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da 15 (IAN 165689, X-6307) (M). Região do Jari, Santa Patrícia, 10/3/1970, Silva NT da 2947 (IAN 134810) (Fr). Planalto Monte Dourado, 29/8/1968, Oliveira E de 4810 (IAN 124982 (FI). Breves, Igarapé Arapijô, 30/7/1956, Pires JM et al. 5064 (IAN 94434) (FI).

Características da madeira - Madeira muito pesada (0,95-1,00 g/cm³), trabalhabilidade difícil com acabamento excelente; cerne marrom-avermelhado-claro; alburno cinza-avermelhado; grã reversa; textura média; brilho moderado; cheiro desagradável e fraco; sabor indistinto; resistente em contato com o solo. É rígida e forte (Souza et al. 1997). **Vasos** com diâmetro tangencial de 100-210 μ m (em média 160 μ m); forma da seção circular, sendo ocasionalmente oval em alguns vasos; elementos vasculares de 130-630 μ m de compr. (média de 400 μ m). Parênquima axial aliforme e aliforme confluyente unindo poucos vasos e difuso; série cristalífera de 3-30 cristais romboidais por série. Raios não estratificados e homogêneos; altura de 13-34 células (média de 21 células) e de 0,24-0,57mm (média de 0,38mm); largura de 2-4 células (média de 3 células) e de 25-60 μ m (média de 43 μ m); número de raios por milímetro variando de 3-6 (média de 5 raios/mm). Fibras libriformes com 0,55-1,65mm de compr. (média de 1,12mm); diâmetro total das fibras de 10-40 μ m (média de 18 μ m); diâmetro do lúmen com 1-10 μ m (média de 4 μ m); espessura da parede com 4-13 μ m (média de 7 μ m). Camadas de crescimento distintas.

Usos - Construção civil e naval, dormentes, postes, torneados, vigamentos, marcenaria, carpintaria, cepos de bigorna e açogue, calçamento de ruas, implementos agrícolas e outros.

Áreas de Ocorrência na Amazônia brasileira - Acre; Amapá: Macapá, Mazagão, Serra do Navio; **Amazonas:** Axinim, Balbina, baixo rio Madeira (Borba), Lábrea, estrada Manaus-Itacoatiara, estrada Manaus-Caracaraí, Manaus (Reserva Ducke, Distrito Agropecuário da Suframa), Maués, Parintins, Santa Isabel do rio Negro; **Maranhão:** rio

Maracassumé; **Mato Grosso**; **Pará**: Almeirim, Alto Tapajós (Vila Nova), baixo Tocantins, Breves, Curuá-Una, estrada Belém-Brasília (Km 201, 195, 234, 129), Gurupá, Moju, Monte Dourado (rio Jari-igarapé Tinguelim), Melgaço, Prainha (rio Uruará), Porto Trombetas, Porto de Moz (rio Jaraucu), rio Curuatinga, rio Una (Planalto de Santarém), rio Tocantins (igarapé São Miguel), rio Xingu (entre Vitória e Altamira), Tucuruí, Santarém, Jacundá, Santa Bárbara; **Rondônia**: Porto Velho, Santa Bárbara, Santo Antônio, Teotônio; **Roraima**: São João da Baliza.

Etimologia: O nome *Dinizia* foi dado pelo autor do gênero como uma homenagem a um amigo, o Dr. I.A.Picanço Diniz (Barroso, 1991).

Tribo Ingeae

2. *Zygia racemosa* (Ducke) Barneby & Grimes; Mem. The New York Bot. Gard. 74(2):71-73. 1996 (Figura 2).

Árvore de porte médio 20-25m de altura, ca. de 0,90m de circunferência; base reforçada; copa bem distribuída; tronco reto e cilíndrico; casca estriada cinza-esverdeada, internamente amarelo-clara, inodora; folha bipinada, alternada, 4,5-13cm de compr., curto-peciolada; pecíolo 1-1,5cm de compr.; raque foliar pilosa, canaliculada, terminando em prolongamento da mesma; 6-12 folíolos, 4-7,5cm de compr., opostos, peciólulo curto 1-2mm de compr.; raque foliolar pilosa, canaliculada, com prolongamento terminal; folíolos de segunda ordem sésseis, oblongos a oblongos falciformes, subcoriáceos, glabros, brilhantes na face superior e opacos na inferior, 1-2cm de compr., 0,3-0,6cm de larg., base assimétrica, ápice retuso, margem inteira, glabros. Inflorescência caulicular capituliforme em racemo; flor branco-amarelada, séssil; bráctea semi-caduca, pilosa na base; diclamídea, heteroclamídea, polistêmona, bissexuada; cálice com ca. de 1mm de compr., piloso, pentâmero, gamossépalo, actinomorfo; corola com 3-4mm de compr., pilosa no ápice das pétalas, pentâmera, gamopétala, tubulosa, actinomorfa; androceu com estames monadelfos, polistêmones (14-24 estames), exsertos; antera basifixa, deiscência longitudinal, biteca; gineceu 11-14mm de compr.; ovário discretamente piloso, súpero, unilocular, bilocular; fruto folículo, curvado, margens salientes, tricomas densos, amarelo-ferrugíneos, 7-10cm de compr. por 0,5-1cm de larg., polispérmico.

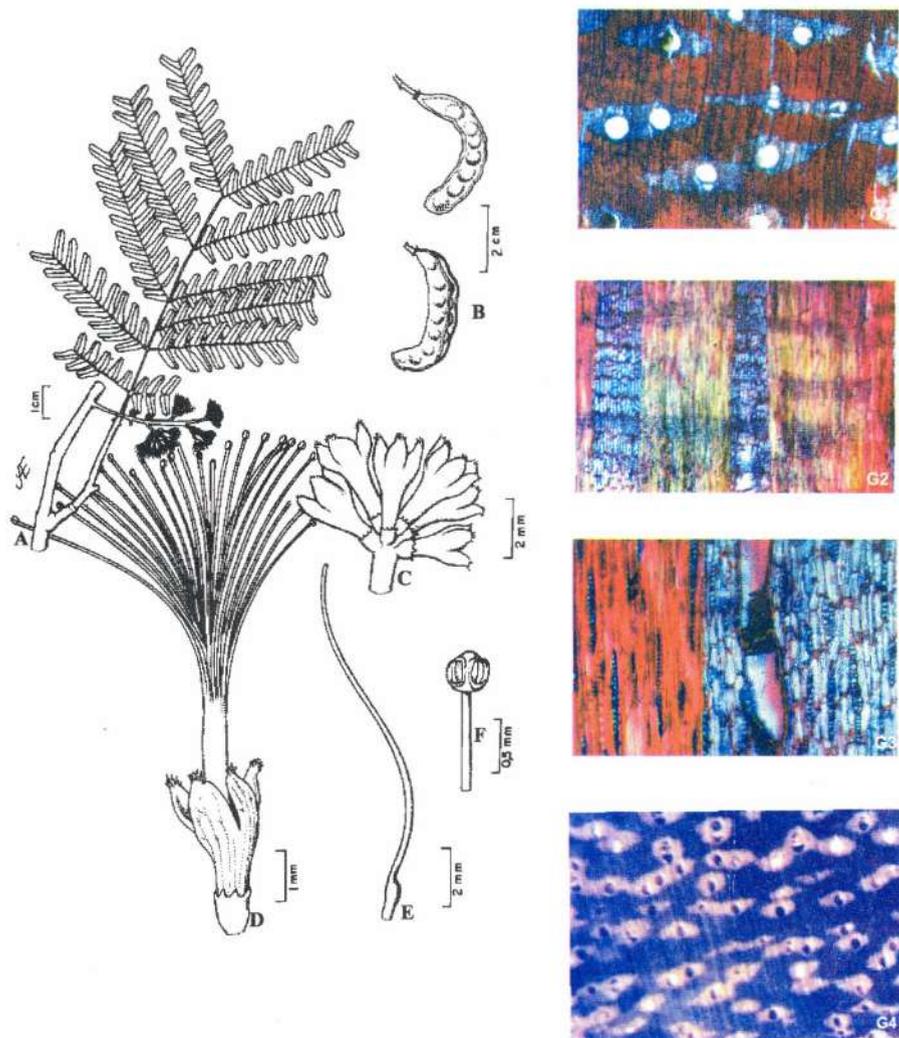


Figura 2: *Zygia racemosa* (Ducke) Barneby & Grimes - A) ramo com inflorescência; B) dois frutos; C) ramo de inflorescência evidenciando disposição das flores; D) flor evidenciando androceu; E) ovário; F) antera evidenciando deiscência; G) estruturas anatômicas da madeira: G1) seção transversal; G2) seção radial; G3) seção tangencial; G4) fotomicrografia da seção transversal. A-F de Ferreira GC 370 (IAN), G1-G4 de Fróes R de L 31799 (IAN).

Nomes vernaculares - angelim, angelim-bordado, angelim-pedra, angelim-pintado, angelim-rajado, angico-pintado, angico-rajado, bois serpent, bousin, cassie, caetitu, chico-pires, corticeira-do-campo, faveira, hooboballi, houdou, ingá, ingá-caetitu, ingarana, ingarana-da-terra-firme, ipê-tigre, palpitu, sobreira, sucupira, urubuzeiro, xixi.

Material examinado- Brasil, Pará, Moju, reserva da Embrapa, 27/10/1997, Ferreira GC 370 (IAN 165663, X-6301) (M, Fl, Fr). Santarém, Curuá-Una, Prainha, 18/1/1979, Santos MR 547 (IAN 163608) (Fr). Rio Uruaru, 6/5/1955, Frões R de L 31799 (IAN 87755, X-2572) (M).

Características da madeira - Madeira muito pesada (0,95-1,00 g/cm³) trabalhabilidade difícil (não aceita prego); cerne castanho-amarelo-claro sobre fundo amarelo-pardacento; alborno amarelo; grã reversa ou direita; textura média para grosseira; ausência de brilho; cheiro imperceptível (Melo & Gomes, 1979). Vasos com diâmetro tangencial de 110-200 μ m (em média 150 μ m), a forma da seção dos vasos é oval, com tendência a circular; elementos vasculares de 140-580 μ m de compr. (média 370 μ m). Parênquima axial aliforme e aliforme confluyente unindo alguns vasos; série cristalífera de 5-16 cristais romboidais por série. Raios não-estratificados e homogêneos; altura de 6-27 células (média de 14 células) e de 0,08-0,4mm (média de 0,20mm); largura de 1-3 células (média de 1,44 células) e 7-17 μ m (média de 12 μ m); números de raios por milímetro variando de 6-13 (média de 10/mm). Fibras de 0,55-1,55mm (média de 1,02mm) de compr.; diâmetro total de 10-30 μ m (média de 18 μ m); diâmetro do lúmen de 2-16 μ m (média de 7 μ m); espessura da parede de 2-9 μ m (média de 5 μ m). Camadas de crescimento pouco distintas.

Usos - Tacos de assoalhos, construção em geral, compensado, marcenaria de luxo, carpintaria, cabo de talheres, bengalas, dormentes, objetos de adorno e outros.

Áreas de Ocorrência na Amazônia brasileira - Acre; Amapá: Serra do Navio; Amazonas: igarapé do Japiim, igarapé da Onça, Lábrea, Manaus (Reserva Ducke), estrada Manaus-Itacoatiara, estrada Manaus-Caracará, Nova Olinda do Norte, Parintins, Remansão (rio Tocantins), rio Aripuanã, rio Tarumã, São José das Pedras (rio Urubu); Maranhão: Santa Luzia; Pará: Acará, Almeirim, Ananindeua,

Belém, Bragança (estrada de ferro Colônia-Santa Rosa), Castanhal, Cajutuba, Curuá-Una, estrada Belém-Brasília (Km 254, 86), Gurupá, Ilha do Breu, Moju, Monte Dourado (rio Jari-estrada do Munguba), Óbidos, Oriximiná (Porto Trombetas e mata da região dos campos de Ariramba), PA-70, rio Jaraucu (Caxiuanã), rio Tapajós no curso médio e Faro, Santarém (Santarém-Cuiabá), Tucuruí; **Rondônia**: Porto Velho, Santa Bárbara.

Subfamília Papilionoideae

Tribo Dalbergieae

3. *Hymenolobium excelsum* Ducke; Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro, 1:38. 1915 (Figura 3).

Árvore de grande porte, 30-45m de altura, ca. de 4m de circunferência; base com sapopemas até 1-1,5m do solo; copa umbeliforme; tronco reto e cilíndrico; casca escamosa soltando-se em pequenas placas vermelhas; ramos com cicatrizes deixadas pelas folhas caídas; folha pinada, imparipinada, alterna, 9-14cm de compr., curto-peciolada, pecíolos 1,5-3cm de compr.; raque foliar pilosa e canaliculada; 23-37 folíolos, 1,5-2,5cm de compr., 0,5-1cm de larg., opostos; peciólulo curto com ca. de 2mm de compr., oblongos, base truncada, ápice mucronado, pilosos em ambas as faces, margem inteira, pilosidade aveludada na nervura principal da face dorsal; estípulas lanceoladas e pilosas na base do pecíolo. Inflorescência heterocládio duplo racemo; flor róseo-avermelhada, pedunculada, diclamídea, heteroclamídea, diplostêmone, bissexuada; cálice 0,5-1cm de compr., piloso externamente, pentâmero, gamossépalo, actinomorfo; corola 1,0-1,5cm de compr., glabra, pentâmera, dialipétala, zigomorfa; androceu com estames monadelfos, heterodínamos, inclusos; antera basifixa, deiscência longitudinal, extrorsa, biteca; gineceu 2cm de compr.; ovário piloso, súpero, unilocular unilocular; fruto sâmara, oblongo, margens quase retas, 10-19cm de compr., 2,5-3cm de larg., monospermico, apículo terminal caduco, cálice persistente, nervuras salientes, paralelas, uma indo da base até o apículo e outra da base até 2/3 do comprimento do fruto.

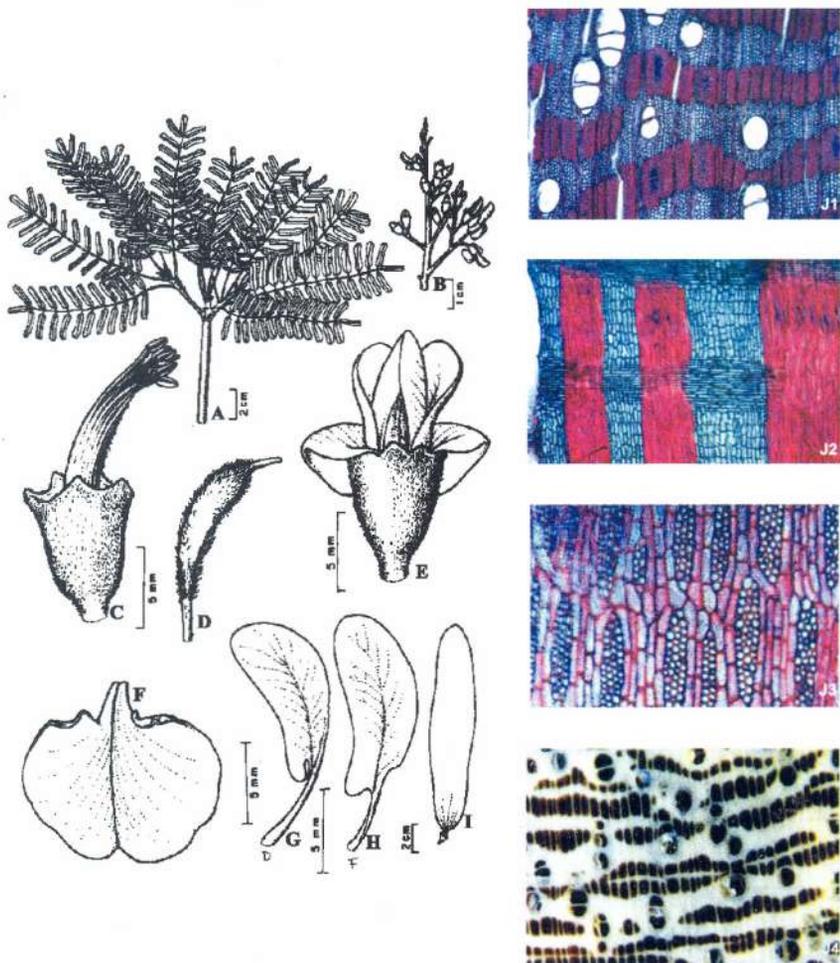


Figura 3. *Hymenolobium excelsum* Ducke - A) ramo evidenciando disposição das folhas; B) inflorescência; C) flor evidenciando cálice e androceu; D) ovário; E) flor evidenciando corola; F) vexilo; G) carena; H) asa; I) fruto; J) estruturas anatômicas da madeira: J1) seção transversal; J2) seção radial; J3) seção tangencial; J4) fotomicrografia da seção transversal. A-H de Silva NT da 2906 (IAN), I de Ducke A 1680 (IAN), J1-J4 de Oliveira JCL de et al. 10 (IAN).

Nomes vernaculares - angelim, angelim-comum, angelim-rajado-da-mata, angelim-rajado, angelim-da-mata, fava-folha-fina.

Material examinado- Brasil, Pará, Moju, reserva da Embrapa, 20/11/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da C 10 (IAN 165684, X-6302) (M), 1/12/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da C 23 (IAN 165697, X-6303) (M). Região do Jari, estrada entre Tinguelim e Braço, Km 22, 23/1/1970, Silva NT da 2906 (IAN 134771) (FI). Belém, Utinga, 26/10/1944, Ducke A 1680 (IAN 11192) (FI, Fr).

Características da madeira - Madeira pesada (0,80-0,90g/cm³) trabalhabilidade difícil, mas recebe bom acabamento; cerne vermelho-castanho sobre fundo amarelo-pardacento; alburno acinzentado; grã reversa para regular; textura grosseira; superfície lisa ao tato; ausência de brilho; cheiro e sabor indistintos (Melo & Gomes, 1979). Vasos com diâmetro de 170-300 μ m (em média 240 μ m); forma da seção oval; elementos vasculares de 210-560 μ m de compr. (média de 350 μ m). Parênquima axial aliforme com prolongamentos laterais longos formando faixas irregulares com 9-23 camadas de célula (em média de 13 células), estratificado; série cristalífera até 30 cristais romboidais por série. Raios estratificados, homogêneos constituído por células procumbentes; altura de 12-25 células (média de 17 células) e de 0,23-0,53mm (média de 0,33mm); largura de 2-4 células (média de 3 células) e de 30-80 μ m (média de 52 μ m); número de raios por milímetro variando em 4-10 (média de 6 raios/mm). Fibras com 0,57-1,97mm de compr. (média de 1,27mm); diâmetro total das fibras de 14-50 μ m (média de 23 μ m); diâmetro do lúmen com 1-16 μ m (média de 6 μ m); espessura da parede com 6-15 μ m (média de 8 μ m). O número de linhas de estratificação é em média de 3 linhas por mm. Camadas de crescimento bem demarcadas por zonas fibrosas escuras, realçadas pela ausência do parênquima.

Usos - Dormentes, construção em geral, compensado, tornearia, marcenaria, carpintaria, tacos, objetos de adorno e outros.

Áreas de Ocorrência na Amazônia brasileira - **Amapá**: Serra do Navio; **Amazonas**: Rio Uaupés, Parintins; **Pará**: Alcobaça (Tocantins), baixo e médio rio Trombetas (Oriximiná, lago Erepecuru,

rio Acapu), Belém, Bragança, Breu Branco, cachoeiras inferiores do Tapajós, Faro, ilhas altas do Tajuparu (Breves), Melgaço (Caxiuana), Monte Dourado, Santarém (Serra), Tucuruí

4. *Hymenolobium heterocarpum* Ducke; Tropical Woods, 47:6. 1936 (Figura 4).

Árvore de grande porte, 30-48m de altura, 1-2,5m de circunferência; base com sapopemas; copa umbeliforme; tronco cilíndrico e tortuoso; casca externa escamosa, quando jovem com aspecto gretado, internamente avermelhada, exsudando resina incolor entre a casca e a madeira, oxidando em contato com o ar, sabor amargo; folha pinada, imparipinada, alterna, 10-18cm de compr., longopeciada, pecíolo medindo 2,5-5cm de compr.; pecíolo e raque foliar com tricomas vermelho-ferrugíneos; 15-29 folíolos, 2-5cm de compr., 0,5-1,5cm de larg., opostos; peciólulo curto com 0,1-0,5cm de compr., oblongos, base truncada, ápice mucronado com tufo de tricomas, margem inteira, tricomas amarelo-ferrugíneos na face dorsal, pubescente a glabra na face ventral, estípula semicaduca na base do pecíolo. Inflorescência em heterocládio duplo racemo; flor azulada, pedunculada, bráctea basal, diclamídea, heteroclamídea, diplostêmon, bissexuada; cálice com 7-8mm de compr., piloso externamente, pentâmero, gamossépalo, actinomorfo; corola 1,5-2,5cm de compr., glabra, pentâmera, dialipétala, zigomorfa; androceu com estames monadelfos, polistêmones, inclusos; antera dorsifixa, deiscência longitudinal, extrorsa, biteca; gineceu 17-23mm de compr.; ovário densamente piloso, súpero, unicarpelar, unilocular; fruto sâmara obovado, 3,5-8cm de compr., 2,5-4,5cm de larg., monospermico, apículo terminal caduco, cálice persistente, nervuras paralelas uma partindo da base até o apículo e outra da base até 2/3 do comprimento do fruto.

Nomes vernaculares - angelim-da-mata, barbatimão, caramate, sucupira-peluda, timborana

Material examinado- Brasil, Pará, Moju, reserva da Embrapa, 25/11/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da C 17 (IAN 165691, X-6304) (M). **Amazonas,** Manaus, Prensador, 28/2/1943, Ducke A 1191 (IAN 10187) (Fr); 19/12/1942 Ducke A 148 (IAN 9912) (Fl).

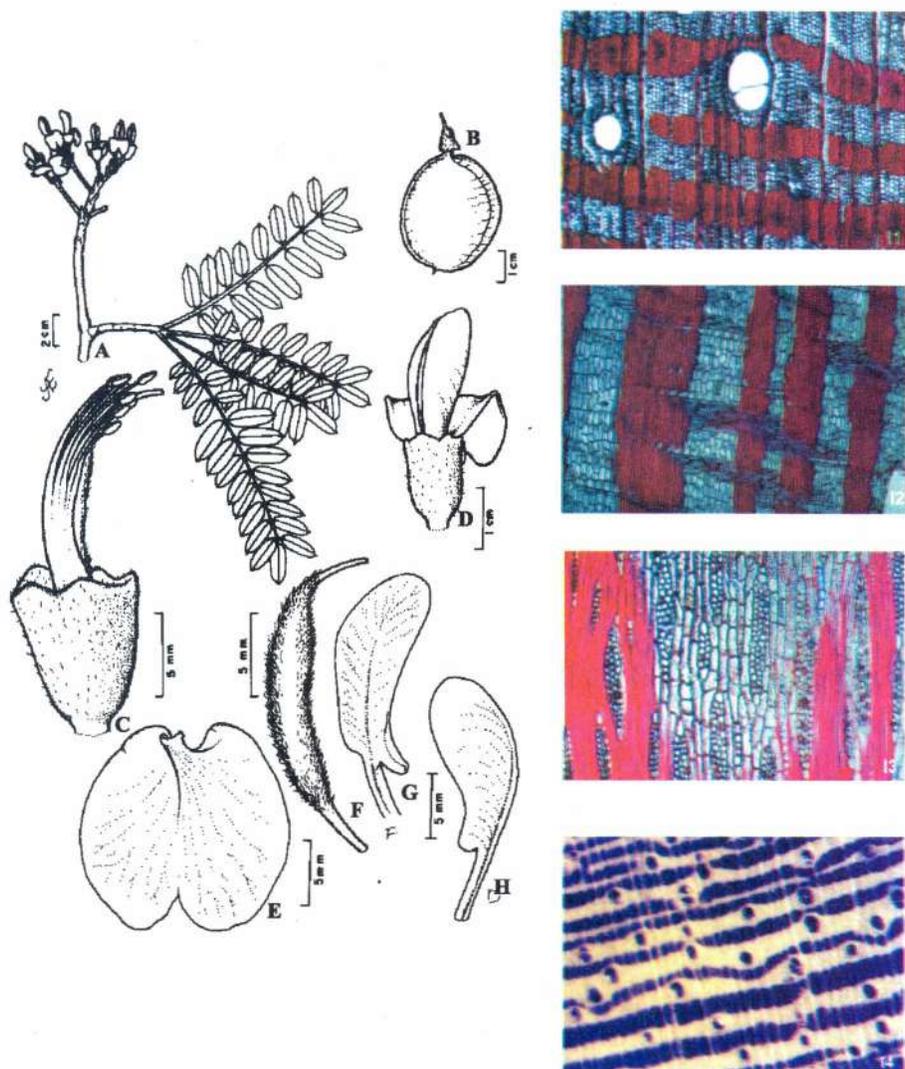


Figura 4: *Hymenolobium heterocarpum* Ducke - A) ramo com inflorescência; B) fruto; C) flor evidenciando cálice e androceu; D) flor evidenciando corola; E) vexilo; F) ovário; G) asa; H) carena; I) estruturas anatómicas da madeira: I1) seção transversal; I2) seção radial; I3) seção tangencial; I4) fotomicrografia da seção transversal. A & C-H de Ducke A 148 (IAN), B de Ducke A 1191 (IAN), I1-I4 de Oliveira JCL *et al.* (IAN).

Características da madeira - Madeira muito pesada (0,95-1,00 g/cm³) trabalhabilidade regular; cerne castanho-claro; alborno amarelo; grã reversa; textura média; superfície lisa ao tato; ausência de brilho; cheiro imperceptível (Souza et al. 1997; Marques et al. 1997). **Elementos vasculares de 230-600µm de compr.** (média de 410 µm). Parênquima axial zonado em faixas largas. Raios estratificados; altura de 9-29 células (média de 17 células) e de 0,24-0,62 mm (média de 0,37 mm); largura de 2-4 células (média de 3 células) e de 20-60µm (média de 43µm); número de raios por milímetro variando em 4-9 (média de 6 raios/mm). Fibras com 0,87-2,20mm de compr. (média de 1,58mm); diâmetro total das fibras de 17-40µm (média de 27µm); diâmetro do lúmen com 2-27µm (média de 9µm); espessura da parede com 5-14µm (média de 9µm). O número de linhas de estratificação varia de 2-4 linhas por mm (média de 3 linhas) . Camadas de crescimento distintas.

Usos - Construção em geral, carpintaria, marcenaria, assoalhos e outros.

Áreas de Ocorrência na Amazônia brasileira - Amazonas: Içana, rio Negro, Manaus (igarapé Buião, cachoeira baixa do Tarumã); estrada Manaus-Caracará; **Pará:** Jacundá; rio Xingu; Santarém.

5. *Hymenolobium flavum* Kleinh.; Rec. Trav. Bot. Néerl. 22:400 1925 (Figura 5).

Árvore de grande porte, 26-38m de altura, ca. de 2,50m de circunferência; base com sapopemas até 1-1,5m do solo; copa umbeliforme; tronco reto e cilíndrico; casca estriada cinza-avermelhada, internamente branco-amarelada exsudando resina incolor, inodora de sabor amargo; folha pinada, imparipinada, alterna, 10-16cm de compr., longo-peciolada; pecíolo medindo 3-5cm de compr., pilosa; 11-19 folíolos, 3-6cm de compr. e 1,5-2,5cm de larg., opostos; peciólulo curto com 0,1-0,5cm de compr., oblongos, base assimétrica, ápice retuso, margem inteira, tricomas vermelho-acinzentados nas nervuras da face dorsal, face ventral glabra, bráctea lanceolada na base do peciólulo. Inflorescência heterocládio duplo racemo; flor arroxeadas, pedunculada, diclamídea, heteroclamídea, bissexuada; cálice 0,5-1cm

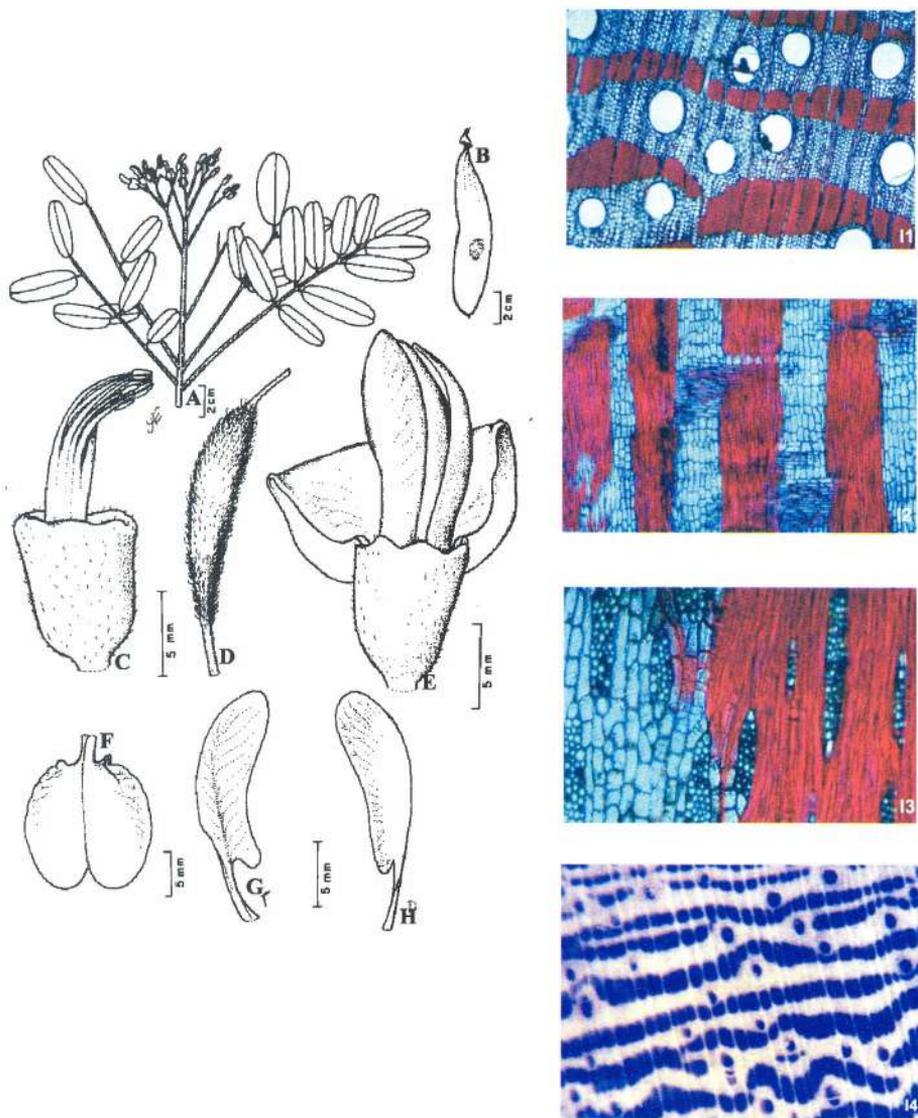


Figura 5: *Hymenolobium flavum* Kleinhoonte - A) ramo com inflorescência; B) fruto; C) flor evidenciando cálice e androceu; D) ovário; E) flor evidenciando corola; F) vexilo; G) asa; H) carena; I) estruturas anômicas da madeira: I1) seção transversal; I2) seção radial; I3) seção tangencial; I4) fotomicrografia da seção transversal. A & C-H de Silva NT da 3044 (IAN), B de s/c (IAN 49803), I1-I4 de Oliveira JCL de 2001 (IAN).

de compr., piloso externamente, pentâmero, gamossépalo, actinomorfo; corola 1-2cm de compr., glabra, pentâmera, dialipétala, zigomorfa; androceu com estames monadelfos, diplostêmones, inclusos; antera dorsifixa, deiscência longitudinal, extrorsa, biteca; gineceu 11-19mm de compr.; ovário densamente piloso, prolongando-se lateralmente, súpero, unicarpelar, unilocular; fruto sâmara, oblongo, achatado, margens curvas, 7,5-13,5cm de compr., 1,5-2,5cm de larg., monospermico ou com duas sementes, apículo terminal, cálice persistente, nervuras laterais salientes, paralelas indo da base até o apículo.

Nomes vernaculares - angelim-amarelo, angelim-vermelho, favinha, favinha-amarela, mari-mari.

Material examinado- Brasil, Pará, Moju, reserva da Embrapa, 27/11/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da C 21 (IAN 165695, X-6305) (M); 26/11/1997, Oliveira JCL de & Freitas J da C 20 (IAN 165694, X-6306) (M). Região do Jari, Tinguelim, Km 21, 27/4/1970, Silva NT da 3078 (IAN 134936) (FI); entre Monte Dourado e Munguba, 15/4/1970, Silva NT da 3044 (IAN 134902) (FI). Suriname, 25/11/1916, s/c (IAN 49803) (Fr).

Características da madeira - Madeira pesada (0,80-0,90 g/cm³) trabalhabilidade difícil; cerne amarelo-claro sobre fundo amarelo-pardacento; alborno amarelo; grã-direita; textura média; ausência de brilho; cheiro imperceptível (Marques et al. 1997). **Vasos** diâmetro tangencial de 90-280 μm (em média 200 μm); forma da seção oval; elementos vasculares de 260-720 μm de compr. (média de 500 μm). Parênquima axial zonado em faixas largas com 7-18 camadas de células (média de 12 camadas); estratificado com muitas células subdivididas; série cristalífera com até 18 cristais romboidais por série. Raios apresentando estratificação irregular, homogêneos predominantes porém, ocasionalmente ocorrem raios heterogêneos; altura de 11-22 células (média de 16 células) e de 24-50 μm (média de 34 μm); largura de 2-4 células (média de 3 células) e de 30-80 μm (média de 54 μm); número de raios por milímetro variando em 3-6 (média de 4 raios/mm). Fibras com 0,67-2,37mm de compr. (média de 1,68mm); diâmetro total das fibras de 20-50 μm (média de 30 μm);

diâmetro do lúmen com 2-30 μm (média de 8 μm); espessura da parede com 5-17 μm (média de 10 μm). O número de linhas de estratificação varia de 2-4 linhas por mm (média de 3 linhas). Camadas de crescimento distintas.

Usos - Construção em geral, carpintaria, marcenaria e outros.

Áreas de Ocorrência na Amazônia brasileira - Amapá: serra do Navio; **Amazonas:** Manaus; **Pará:** Almeirim; região do Jari; Tinguelim; Monte Dourado; **Roraima:** São João da Baliza.

6. *Hymenolobium petraeum* Ducke; Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro, 1:36. 1915 (Figura 6).

Árvore de grande porte, 30-40m de altura, 64-90cm de circunferência; base com sapopemas até 1-2m do solo; copa umbeliforme; tronco reto e cilíndrico; casca escamosa soltando-se em placas grandes vermelho-acinzentadas; folha pinada, imparipinada, alterna, 9-12cm de compr., longo-peciolada; pecíolo 4-5cm de compr., raque foliar glabra, canaliculada; 9-13 folíolos, 4,5-7cm de compr., 2-3cm de larg., opostos; peciólulo curto, 0,5cm de compr., oblongos, base assimétrica, ápice retuso, margem inteira, glabros; estípula lanceolada na base do peciólulo. Inflorescência heterocládio duplo racemo; flor lilás-violácea, pedunculada, diclamídea, heteroclamídea, diplostêmone, bissexuada; cálice 0,5cm de compr., piloso externamente, pentâmero, gamossépalo, actinomorfo; corola 1-2cm de compr., glabra, pentâmera, dialipétala, zigomorfa; androceu com estames monadelfos, diplostêmone, inclusos; antera basifixa, deiscência longitudinal, extrorsa, biteca; gineceu 1-1,5cm de compr.; ovário pubescente, súpero, unicarpelar, unilocular; fruto sâmara, oblongo, achatado, margens retas, 7,5-8,5cm de compr., 1,5-2,0cm de larg., monospérmico, apículo terminal semi-caduco, cálice e androceu persistentes, nervuras salientes, paralelas, uma saindo da base até o apículo e outra da base até 1/3 do comprimento do fruto.

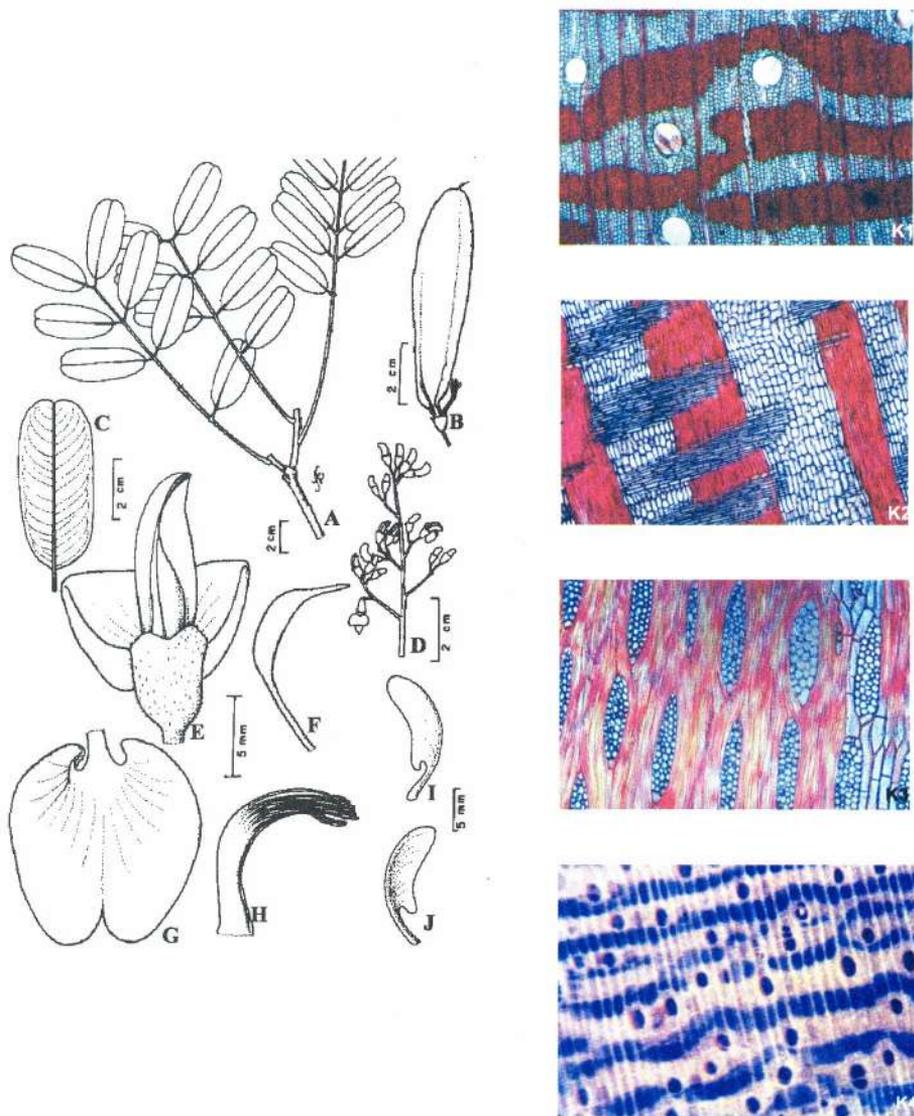


Figura 6: *Hymenolobium petraeum* Ducke - A) ramo; B) fruto; C) folíolo; D) inflorescência; E) flor evidenciando corola; F) ovário; G) carena; H) vexilo; I) androceu; J) asa; K) estruturas anatómicas da madeira: K1) seção transversal; K2) seção radial; K3) seção tangencial; K4) fotomicrografia da seção transversal. A & C-J de Ducke A s/n (IAN), B de Pires JM 1300 (IAN), K1-K4 de Silva NT da 2811 (IAN).

Nomes vernaculares - angelim, angelim-amarelo, angelim-arozeira, angelim-branco-pedra, angelim-comum, angelim-da-mata, angelim-do-pará, angelim-grande, angelim-macho, angelim-pedra, angelim-róseo, mirarema, murarema, sucupira-amarela.

Material examinado- Brasil, Pará, Jari, 24/8/1991, Rosa NA 49 (X-5685) (M). Santarém, Flona do Tapajós, 4/10/1969, Silva NT da 2811 (X-2278, IAN 134635) (M, Fr). Bragança, 28/10/1973, Pires JM 13300 (IAN 141699) (Fr). Belém, Utinga, 11/1948, Ducke A s/n (IAN 37460 (Fl)).

Características da madeira - Madeira muito pesada (0,95-1,00 g/cm³) trabalhabilidade regular (aceita prego), recebe acabamento esmerado; cerne marrom-avermelhado-claro com acentuadas listras claras, de aspecto fibroso; alburno marrom muito pálido; grã reversa ou direita; textura grosseira; superfície lisa ao tato; ausência de brilho; gosto e cheiro indistintos (Melo e Gomes, 1979; Souza et al. 1997; Marques et al. 1997). **Vasos** com diâmetro tangencial de 170-300 μ m (em média 240 μ m); forma da seção oval com tendência a circular; elementos vasculares de 340-560 μ m de compr. (média de 444 μ m). **Parênquima axial** zonado em faixas largas de 6-18 camadas de células (média de 12 camadas) e estratificado; série cristalífera até 8 cristais romboidais por série. **Raios** estratificados, homogêneos constituídos por células procumbentes e ocasionalmente com células quadradas na extremidade do raio (heterogêneos); altura de 11-20 células (média de 15 células) e de 0,26-0,38mm (média de 0,31mm); largura de 3-4 células (média de 4 células) e de 30-90 μ m (média de 53 μ m); número de raios por milímetro variando em 4-7 (média de 5 raios/mm). Fibras com 0,65-2,05mm de compr. (média de 1,42mm); diâmetro total das fibras de 16-50 μ m (média de 27 μ m); diâmetro do lúmen com 4-26 μ m (média de 10 μ m); espessura da parede com 4-13 μ m (média de 8 μ m). O número de linhas de estratificação varia de 3-4 linhas por mm (média de 2 linhas). Camadas de crescimento distintas, demarcadas por zonas fibrosas.

Usos - Tábuas, ripas, pernamancas, vigas, carpintaria, marcenaria, dormentes, tacos de assoalho, construção civil e naval, vigamentos e esteios.

Áreas de Ocorrência na Amazônia brasileira - Amapá: campo alto de Mazagão, Macapá, serra do Navio; **Amazonas:** Manaus, Parintins; **Pará:** Almeirim, Belém, Bragança, estrada de Altamira a Oeste da volta do Xingu, Faro, Gurupá, Monte Alegre, Monte Dourado, Mosqueiro, Óbidos, rio Tapajós (Bela Vista), rio Xingu, Santarém (serra); **Maranhão:** Itapicuru; **Roraima:** ilha de Maracá.

CONCLUSÃO

- Através das seis espécies estudadas, pode-se facilmente diferenciar morfológicamente e vegetativamente *Dinizia* e *Zygia* dos *Hymenolobium*. *Dinizia* e *Zygia* apresentam folhas bipinadas e os *Hymenolobium* folhas pinadas.

- Entre *Dinizia* e *Zygia* as principais diferenças são: porte da árvore (*Dinizia* com 28-50m de altura e *Zygia* com 20-25m de altura); tronco (*Dinizia* possui raízes tabulares bem desenvolvidas e *Zygia* raízes tabulares quase imperceptíveis); casca (em *Dinizia* é escamosa, soltando-se em grandes placas e em *Zygia* é estriada); folha (em *Dinizia* é longo-peciolada, pecíolo com 3-5cm de comprimento e em *Zygia* é curto-peciolada, pecíolo com 1-1,5cm de comprimento); folíolo (em *Dinizia* são alternos e em *Zygia* são opostos); inflorescência (em *Dinizia* é axilar terminal, espiciforme e em *Zygia* caulicular, duplo racemo com flores saindo na parte terminal do pedúnculo); fruto (em *Dinizia* é legume samaróide e em *Zygia* é um folículo). Nas quatro espécies de *Hymenolobium* estudadas, as diferenças encontradas foram: *H. excelsum* e *H. heterocarpum* apresentam as bases dos folíolos truncadas e ápices mucronados, diferindo quanto ao fruto (*H. excelsum* é oblongo e *H. heterocarpum* é obovado). *H. petraeum* e *H. flavum* apresentam ápices dos folíolos retusos e bases assimétricas, porém a persistência do androceu junto ao fruto foi observada apenas em *H. petraeum*. A coloração das flores pode separar *H. excelsum* das demais espécies por apresentar-se róseo-avermelhada; nas outras três espécies de *Hymenolobium* estudadas fica difícil a separação baseada nesse caráter, por variar do azul ao roxo, passando pelo violeta. Há necessidade de serem observados

mais indivíduos no campo, a fim de se caracterizar melhor as diferenças entre as espécies estudadas.

- A estrutura anatômica da madeira evidencia que a estratificação dos raios é uma característica peculiar do gênero *Hymenolobium*, sendo muito importante na sua identificação. Entretanto, *Dinizia* e *Zygia* por não apresentarem raios estratificados são facilmente distintos do gênero *Hymenolobium*.

- Com base nos dados anatômicos quantitativos, *Dinizia* difere de *Zygia*, principalmente, quanto à altura dos raios (em mm e células), isto é, em *Dinizia*, os raios são mais altos em relação à *Zygia*. A largura dos raios também é uma boa característica na separação das duas espécies, sendo os raios de *Dinizia* mais largos (em micra e em células) do que os de *Zygia*.

- A separação das espécies do gênero *Hymenolobium* são mais difíceis, embora, *H. flavum* e *H. petraeum* apresentem fibras mais longas do que *H. excelsum* (valores médios). No que se refere aos raios, os valores obtidos são muito próximos entre si, o que torna inviável o uso dessa característica para a identificação das espécies desse gênero.

- Com relação ao diâmetro dos vasos, faz-se necessária a mensuração em mais de um espécime para melhor definir esse parâmetro anatômico, pois é uma característica de maior variabilidade segundo Muniz (1986).

- Os valores médios dos elementos vasculares não são indicados para diferenciar *Dinizia* de *Zygia*. Porém, para as espécies de *Hymenolobium* esta característica pode separá-las em grupos.

Baseando-se na análise microscópica, verifica-se que as espécies do gênero *Hymenolobium* apresentam pouca diferença entre si, e no que se refere às espécies *Dinizia excelsa* e *Zygia racemosa*, as diferenças são bastante significativas.

- Este trabalho terá continuidade com o estudo de outras espécies de *Hymenolobium* e de outros gêneros conhecidos popularmente na Amazônia com a denominação "angelim" ou qualquer uma

das demais variações. Pretende-se elaborar um manual com todas as plantas estudadas, evidenciando-se as diferenças de campo e de laboratório em nível específico, a fim de contribuir para a identificação dessas espécies, minimizando as confusões causadas pela utilização apenas da nomenclatura popular e otimizando a qualidade do produto final que, conseqüentemente, elevará o preço dessa madeira no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARROSO, G.M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Belo Horizonte: Imprensa Universitária, 1991. v.2, 377p.
- CAMARGOS, J. A. A.; CZARNESKI, C.M.; MEGUERDITCHIAN, I.; OLIVEIRA, D. de. **Catálogo de árvores do Brasil**. Brasília: IBAMA. Laboratório de Produtos Florestais. 1996. 887p.
- CORADIN V.T.R.; MUNIZ, G.I.B. **Normas de procedimentos em estudo de anatomia de madeira: Angiospermae e Gymnospermae**, Brasília, IBAMA, 1992. 19p.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2. ed. New York: The New York Botanical Garden, 1993. 555p.
- DUCKE, A. Notes on the species of *Hymenolobium*: Giant trees of Brazilian Amazonia. **Tropical Woods**, n.47, p.1-10, 1936.
- DUCKE, A. Notas sobre a flora neotrópica II. Belém: IAN, 1949. 248p. (IAN. Boletim Técnico, 18).
- JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 1993. 777p.
- LEWIS, G.P. **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1987. 315p.
- LIMA, H.C. de. Considerações taxonômicas sobre o gênero *Hymenolobium* Bentham (Leguminosae-Faboideae). **Acta Amazônica**, Rio de Janeiro, v.12, n.1 p. 41-48, 1982.

- MAINIERI, C.; PRIMO, B.L. **Madeiras denominadas "Angelim". Estudo macro e microscópico.** São Paulo: Instituto de Pesquisas do Estado de São Paulo, 1968, 35p. (Instituto de Pesquisa. Publicação, 739).
- MARQUES, M.H.B. **Madeiras da Amazônia; características e utilização.** Brasília: IBAMA, 1997, v.3, 141p.
- MATTOS N.F. O gênero *Hymenolobium* Benth. (Leguminosae) no Brasil. **Roessleria**, v.3, n.1, p.13-53, 1979.
- MELO, C.F.M.de; GOMES, J.I. **Estudo químico e micrográfico de madeiras da Amazônia.** Belém: Embrapa-CPATU, 1979. 70p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 19).
- MUNIZ G.I.B.de. **Descrição da estrutura e ultraestrutura da madeira de cinco espécies de *Prosopis* da Argentina e análise as metodologia.** 1986. 192p. Tese (Mestrado em Ciências Agrárias)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- POLHILL, R.M.; RAVEN, P. H. ed. **Advances in legume systematics Part 1.** Kew: Royal Botanic. 1981. Part 1 425p.
- RODRIGUES, W.A.; MATTOS, N.F. *Hymenolobium discolor* W. Rodrigues & N. Mattos, nova espécie de Leguminosae da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v.10, n.4, p.743-745, 1980.
- SOUZA, M.H.de, MAGLIANO, M.M.; CAMARGOS, J.A.A. **Madeiras tropicais brasileiras.** Brasília: IBAMA. Laboratório de Produtos Florestais, 1997. 152p.
- STEARNS, W.T. **Botanical latim.** London: David & Charles, 1983. 565p.