

**A MADEIRA DE *Cordia goeldiana* HUBER**

## **MINISTRO DA AGRICULTURA**

Ângelo Amaury Stabile

## **Presidente da EMBRAPA**

Eliseu Roberto de Andrade Alves

## **Diretoria Executiva da EMBRAPA**

Ágide Gorgatti Netto	— Diretor
José Prazeres Ramalho de Castro	— Diretor
Raymundo Fonsêca Souza	— Diretor

## **Chefia do CPATU**

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento	— Chefe
José Furlan Junior	— Chefe Adjunto Técnico
José de Brito Lourenço Junior	— Chefe Adjunto Administrativo

**A MADEIRA DE *Cordia goeldiana* HUBER**

**Joaquim Ivanir Gomes**

Eng.º Agr.º, Pesquisador do CPATU



**EMBRAPA**  
**CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO**  
**Belém, Pará**

EDITOR : Comitê de Publicações do CPATU  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.º  
Caixa Postal, 48  
66000 — Belém, PA  
Telex (091) 1210

Gomes, Joaquim Ivanir  
A madeira de **Cordia goeldiana** Huber. Belém, EMBRAPA-CPATU,  
1982.

16 p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU, Boletim de Pesquisa, 45)

1. Freijó — Madeira — Característica. 2. **Cordia goeldiana**.  
I. Título. II. Série.

CDD: 583.77



## SUMÁRIO

CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	5
ANATOMIA DA MADEIRA .....	7
Características macroscópicas .....	7
Características microscópicas .....	8
Diferenças entre <b>C. goeldiana</b> e <b>C. bicolor</b> .....	8
DURABILIDADE E PRESERVAÇÃO .....	10
PROCESSAMENTO E TRABALHABILIDADE .....	12
USOS .....	14
REFERÊNCIAS .....	15

## A MADEIRA DE *Cordia goeldiana* HUBER

RESUMO : Reuniram-se informações sobre a madeira de freijó (*Cordia goeldiana* Huber), pertinentes aos seguintes aspectos : características gerais, propriedades físicas e mecânicas, características anatômicas macro e microscópicas (incluindo informações originais e elementos para distinção da madeira de *Cordia bicolor* A.DC.), durabilidade, preservação, processamento, trabalhabilidade e usos.

### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Classificado na família Boraginaceae, *Cordia* é um extenso gênero de árvores e arbustos tropicais e subtropicais, com muitas espécies no Brasil. No sul elas são conhecidas como louro e na Amazônia a principal espécie é o freijó, *Cordia goeldiana* Huber (Record 1929).

As três espécies mais importantes de *Cordia* que produzem madeira comercial, na América, são *Cordia alliodora* (R. & P.) Oken (explorada principalmente na América Central e áreas tropicais a noroeste da Amazônia Brasileira), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. (principalmente na Região Sul do Brasil e regiões limítrofes da Argentina e Paraguai) e *C. goeldiana* Huber. Em decorrência das três espécies produzirem madeiras similares, a Association Technique International de Bois Tropicaux (1965) recomenda que elas sejam comercializadas no mercado internacional sob o mesmo nome ("Freijó"), deixando a cargo do comerciante ou importador conhecer as variações possíveis, decorrentes dos locais de produção.

Embora a participação da madeira de *C. goeldiana* seja preponderante, é provável que na Amazônia Brasileira outras espécies de *Cordia* forneçam madeira também comercializada sob o nome de freijó e Dubois (1974) aponta a participação de *C. bicolor*. Em Rondônia é provável a inclusão de *C. alliodora*. Para efeito de separação, troncos de *C. goeldiana* são facilmente reconhecíveis em serrarias pela "cinza" localizada sob a casca.

Na Amazônia, “nas áreas abaixo das cachoeiras, o pau-rosa, cedro, freijó, macacaúba e mogno têm mercado estabelecido, permitindo a venda destas espécies a qualquer momento, em qualquer lugar” (Brasil. SUDAM 1974). Realmente, devido ao grande valor da madeira, **C. goeldiana** vem sofrendo exploração seletiva intensa há décadas. A madeira é comercializada facilmente nos mercados amazônico, brasileiro e exterior.

O cerne de **C. goeldiana** é marrom-acinzentado-claro a marrom; o alburno é distinto, branco-acinzentado, com 1,5 a 5cm de espessura. A grã é direita a cruzada revessa, a textura é média e apresenta figuras em linhas no corte tangencial (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal 1978). A madeira é moderadamente pesada (0,55 a 0,79g/cm<sup>3</sup>), de boa estabilidade dimensional; recebe bem a cola, a pintura e o polimento. Ela tem características particulares que lhe dão lugar de destaque entre as boas madeiras do Brasil e do mundo, substituindo até a madeira de teca nas construções navais. Em certos casos, como na marcenaria de luxo, substitui perfeitamente o carvalho (Correa 1952, Mainieri 1958).

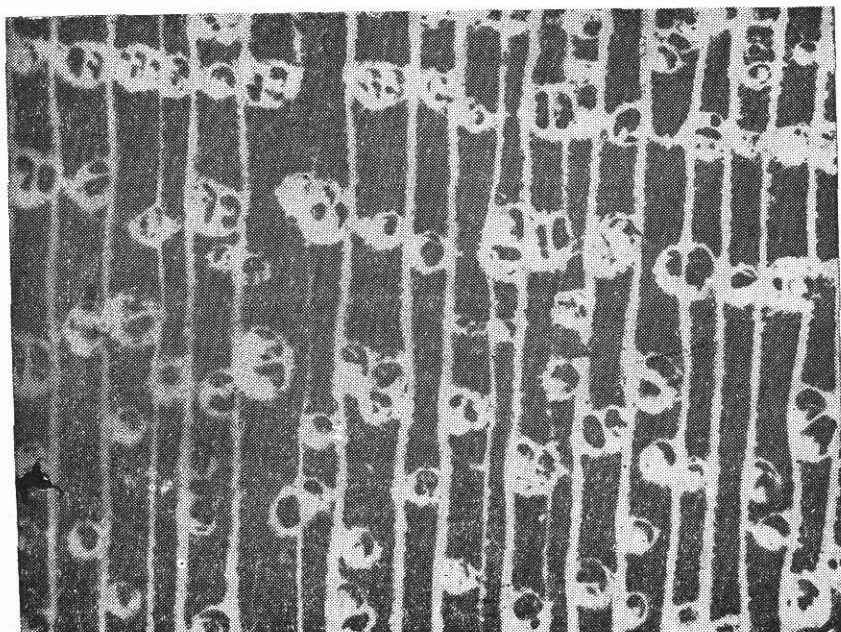
As propriedades físicas e mecânicas da madeira são apresentadas nas Tabelas 1 e 2. Na Tabela 2, os dados referem-se à combinação de madeiras de **C. goeldiana** e **C. bicolor** A.DC. que foram reunidas por apresentarem propriedades semelhantes (Slooten et al. 1976). As propriedades mecânicas do conjunto assemelham-se às das outras espécies de **Cordia** e às do mogno (**Swietenia macrophylla**).

Segundo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (1980), a madeira de **C. goeldiana** é equivalente à da teca (**Tectona grandis**) em todas as propriedades, exceto compressão e tensão perpendicular à grã, cisalhamento e clivagem, em que é inferior, provavelmente devido à menor densidade. É semelhante à de “black walnut” (**Juglans nigra**), superando-a nas propriedades de flexão estática, compressão paralela à grã, tensão perpendicular à grã e dureza; é inferior, entretanto, em compressão perpendicular à grã, cisalhamento e clivagem.

## ANATOMIA DA MADEIRA

### Características macroscópicas

Parênquima escasso e paratraqueal vasicêntrico confundível com os próprios poros. Estes são distintos a olho nu, pouco numerosos a numerosos (6-20 poros/mm<sup>2</sup>); médios e grandes (0,11-0,30mm), solitários, múltiplos radiais, múltiplos tangenciais e agrupamentos racemiformes. Tilos sempre presentes no cerne. Linhas vasculares distintas a olho nu, longas, retas e profundas. Raios no topo são distintos a olho nu; na face radial são bem contrastados, na tangencial distintos só sob lente; sinais de estratificação ausentes. Camadas de crescimento indistintas, segundo Almeida (1950), estão presentes ou às vezes indistintas. Canais intercelulares axiais ausentes (Fig. 1).



Fonte: Mainieri 1958

Fig. 1. Aspecto macroscópico (10X) de *Cordia goeldiana* Huber

### Características microscópicas

Em adição aos dados micrográficos expressos na Tabela 3, Almeida (1950) apresenta as seguintes características:

Vasos (poros) difusos, solitários e freqüentemente múltiplos radiais; ocasionalmente apresentam agrupamentos tangenciais racemiformes; diâmetro tangencial de 80-200  $\mu\text{m}$  (pequenos a médios); elementos vasculares muito curtos a curtos, em média 220  $\mu\text{m}$  (muito curtos), com apêndices curtos em uma ou ambas as extremidades; placas de perfuração simples; pontuações intervasculares de 6  $\mu\text{m}$  de diâmetro, pequenas e alternas; tilos presentes e com paredes finas.

Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico.

Parênquima radial com raios de 120  $\mu\text{m}$  de largura e 2000  $\mu\text{m}$  de altura.

Fibras libriformes, com parede de espessura média; pontuações simples indistintamente areoladas.

Canais traumáticos ausentes.

A medição de fibras e elementos de vaso de cinco amostras de **C. goeldiana** da xiloteca do CPATU forneceu os seguintes resultados:

- elementos vasculares muito curtos a curtos (128 a 368  $\mu\text{m}$  de comprimento); em média são muito curtos (216  $\mu\text{m}$ ).
- fibras muito curtas a muito longas (0,98 a 2,21 mm de comprimento); em média são curtas (1,57 mm).

### Diferenças entre **C. goeldiana** e **C. bicolor**

Na tentativa de separar **C. goeldiana** e **C. bicolor**, foi observada a estrutura microscópica da madeira destas espécies, tendo sido constatado que **C. goeldiana** apresenta parênquima paratraqueal vasicêntrico; raios largos, com até sete células de largura, com 20-120 células de altura e com células envolventes muito freqüentes; **C. bicolor** apresenta parênquima paratraqueal aliforme, aliforme confluyente, vasicêntrico e parênquima apotraqueal em linhas irregularmente espaçadas; raios largos, com até dez células de largura, com 8-67 células de altura e células envolventes ocasionalmente presentes.

**TABELA 3 — Resultados das medições microscópicas da madeira de algumas espécies de Cordia**

Espécie	Poros mm <sup>2</sup>	Vasos				Raios				
		$\phi$ dos poros (cm)		$\phi$ das pontua- ções inter- vasculares ( $\mu$ m)	Comprimen- to dos ele- mentos vas- culares ( $\mu$ m)	Raios/ mm	Altura		Largura	
		máx.	mín.				$\mu$ m	Células	$\mu$ m	Células
<b>Cordia alliodora</b>	3	300	80	8	250	5	900	80	100	5
<b>Cordia goeldiana</b>	9	125	25	7	200	4	2000	130	120	5
<b>Cordia latiloba</b>	10	144	40	7	300	4	1600	70	140	5
<b>Cordia trichotoma</b>	7	140	80	8	200	5	1200	54	80	5
<b>Cordia trichotoma</b>	3	200	80	6	220	5	1000	40	100	4
<b>Cordia sp</b>	12	150	75	6	200	4	4400	150	200	7

Fonte: Almeida (1950)

$\phi$  = diâmetro

Com base nas características anatômicas microscópicas, concluiu-se que os raios são os melhores elementos para separação entre **C. goeldiana** e **C. bicolor**, considerando que a primeira espécie, além de apresentar os raios mais altos, possui também raios predominantemente com células envolventes (Fig. 2) e que o parênquima axial também é outra característica útil para diferenciação, uma vez que **C. goeldiana** possui parênquima axial paratraqueal vasicêntrico (Fig. 1) e apotraqueal em finíssimas linhas irregularmente espaçadas. Por sua vez, **C. bicolor** apresenta parênquima paratraqueal vasicêntrico, aliforme, aliforme confluyente e parênquima apotraqueal em faixas regular e irregularmente espaçadas, com até três células de largura.

### DURABILIDADE E PRESERVAÇÃO

A madeira de **C. goeldiana** não tem durabilidade elevada, como sugerem as informações da Tabela 4.

A madeira de freijó é classificada na classe IV de durabilidade adotada em Brasil. SUDAM (1972). As espécies desta classe são consideradas "pouco duráveis". Em contato com o solo úmido e expostas ao tempo e ao vento permanecem boas nos climas temperados por no mínimo três anos, ao passo que nas áreas tropicais úmidas estragam-se rapidamente. Se expostas ao tempo e ao vento, mas bem ventiladas e protegidas a ponto de não ficarem encharcadas, permanecem boas num clima temperado por no mínimo doze anos e em ambiente tropical úmido por um ano ou menos. Se resguardadas do tempo e do vento, alcatroadas ou pintadas e adequadamente mantidas, permanecem boas por muitos anos em clima temperado e no mínimo por dez anos, em regiões tropicais úmidas. Podem ser atacadas por cupins, mas a maior parte não é atacada por besouros ou vespas.

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (1980) considera a madeira de **C. goeldiana** como moderadamente resistente ao apodrecimento e resistente às intempéries. O cerne é considerado muito resistente ao ataque de cupim de madeira seca, sendo comparado neste aspecto à madeira do mogno.

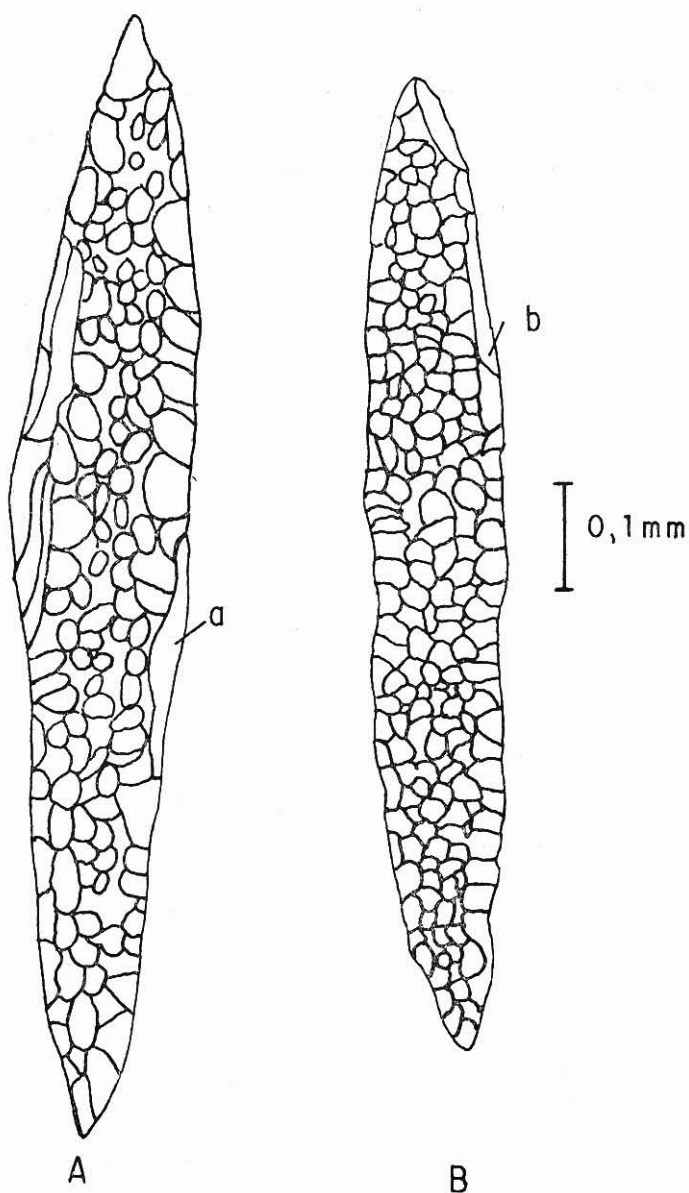


Fig. 2. Detalhe dos raios de **Cordia**

A. **C. goeldiana**

B. **C. bicolor**

a e b — Células envolventes.



TABELA 4 — Classes de durabilidade natural de 28 madeiras amazônicas selecionadas, sob condições ambientais, em contato com o solo

Pouca (0-1 ano)	Moderada (2-5 anos)	Boa (5-10 anos)	Excelente (> 10 anos)
Ucuúba	Quaruba	Pracuúba	Maçaranduba
Parapará	Louro-inhamuí	Angelim-pedra	Preciosa
Morototó	Mandioqueira	Araracanga	Acapu
Muiratinga	Anani	Tatajuba	Jarana
Marupá	Assacu	Sucupira	Cumaru
Samaúma	Jacareúba	Guariúba	Pau-d'arco
Tauari	Freijó	Pau-roxo	Piquiá

Fonte: Knowles (1966), segundo dados de FAO/SPVEA.

Em testes de laboratório, Reis (1972) classificou amostras da parte externa do cerne de **C. goeldiana** como "resistente", na mesma classe de **Manilkara huberi**, e superior a **Carapa guianensis** e **Virola surinamensis**; os alburnos de todas as espécies foram considerados "não resistentes". O autor constatou que extrativos removidos do cerne por acetona, metanol e água quente inibiram o ataque de fungos. Todavia, também em ensaios em laboratórios, Yoshimura (1962) concluiu não haver correlação entre os extrativos removidos por água quente e a durabilidade de madeira de **C. goeldiana**.

A madeira de **C. bicolor** é moderadamente fácil a fácil de preservar, apresentando um índice de retenção acima de 300 kg/m<sup>3</sup>, com penetração total, uniforme. Entretanto, a madeira de **C. goeldiana** é moderadamente difícil a difícil de preservar, com retenção de 100 - 200 kg/m<sup>3</sup>, e a penetração é parcial, periférica; tais características devem-se à obstrução de vasos por tilos e óleo-resinas (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal 1978, 1980).

## PROCESSAMENTO E TRABALHABILIDADE

Segundo o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (1980), a madeira de freijó é fácil de ser serrada, aplainada, faqueada,

desenrolada, torneada, parafusada e pregada. No acabamento proporciona a obtenção de superfície lustrosa, moderadamente áspera ao tato. Aceita bem pintura, verniz, lustro e emassamento.

Dados de Knowles (1972) também demonstram que a madeira de freijó é fácil de serrar, aproximando-se neste aspecto à madeira do cedro.

Os dados quanto ao rendimento do freijó em serraria, são vistos na Tabela 5.

**TABELA 5 — Classificação da madeira do freijó em serraria, quanto aos rendimentos**

Primeira classe:	21,2% <sup>a</sup>	Primeira qualidade:	19,4% <sup>b</sup>
Segunda classe:	23,4% <sup>a</sup>	Segunda qualidade:	23,1% <sup>b</sup>
Terceira classe:	21,5% <sup>a</sup>	Terceira qualidade:	17,1% <sup>b</sup>
Resíduos:	33,9% <sup>a</sup>	Resíduos:	40,4% <sup>b</sup>

Fonte: <sup>a</sup> Knowles (1972).

<sup>b</sup> Brasil. SUDAM (1979).

Referindo-se à combinação de madeiras de **C. bicolor** e **C. goeldiana**, Slooten et al. (1976) afirmam que o valor 1,8 para a relação contração tangencial (8,1%), contração radial (4,5%) é muito favorável e indica que a madeira seca sem apresentar defeitos sérios. Isto foi confirmado em experimentos de secagem ao ar e estufa, pelos autores. A madeira secou ao ar facilmente, com defeitos mínimos. Após a secagem em estufa foram observadas, em pequeno número de tábuas, pequenas rachaduras e ligeiro abaulamento. A madeira apresenta tendência de endurecimento superficial, o que poderá ser evitado por um período de condicionamento ao final do ciclo de secagem.

Submetida a teste em secadora, a velocidade de secagem de madeira de **Cordia goeldiana** foi enquadrada como “muito rápida” (1 a 1,5 dia). Os defeitos apresentados foram rachaduras, acanoamentos moderados e endurecimento superficial. As taxas percentuais

de contração observadas foram: volumétrica = 10,6; tangencial = 6,6 e radial = 4,1 (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal 1978).

Em Santarém foram realizados testes de secagem com tábuas de 1" de quinze espécies, ao ar livre, durante a estação chuvosa, com a umidade do ar excedendo 80%. A secagem em tesoura vertical foi mais rápida que a do empilhamento horizontal. Freijó foi uma das madeiras de secagem mais rápida, demorando quatorze dias na tesoura vertical e 21 dias no empilhamento horizontal para descer a uma umidade de 20%; não foram controlados defeitos. A velocidade de secagem deve aumentar durante a estação seca, com a diminuição da umidade relativa do ar (Knowles 1966).

## USOS

Segundo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (1978), a madeira de **Cordia goeldiana** é apta para os seguintes usos finais: construção geral não pesada, acabamentos e divisórias, móveis decorativos e laminados decorativos.

Slooten et al. (1976) indicam os seguintes usos para a madeira de **Cordia goeldiana**: Construção de barcos e navios (para convés, acabamentos e ornamentação, assoalhamento), carpintaria e construção em geral, assoalhos (inclusive para serviço pesado), marcenaria e mobiliário fino, acabamento e ornamentação de interiores, moinhos, lâminas e compensados (de uso geral ou finas). Referindo-se aos seus usos comuns, As madeiras ... (1971) relata que é muito empregada para painéis, lambris, móveis, caixilhos, persianas, escadas, remos, etc.; tem muito boa aceitação na indústria tanoeira e na construção aeronáutica, nas envergaduras dos aviões e nas hélices.

GOMES, J.I. **A madeira de Cordia goeldiana Huber**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 16 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 45).

**ABSTRACT:** This paper is a review of freijó (**Cordia goeldiana** Huber) wood characteristics. It deals with the following aspects: general characteristics of the wood, mechanical and physical properties, macro and microscopic anatomic details (including original information and traits for distinction from **Cordia bicolor** DC. wood), durability, preservation, processing, machining and uses.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D.G. de. Note on a **Cordia** wood from eastern Brazil. **Trop. Wood**, New Haven (89): 48-52, 1950.
- AS MADEIRAS brasileiras; suas características e aplicações industriais. São Paulo, Ed. Industrial Teco, 1971. 93p.
- ASSOCIATION TECHNIQUE INTERNATIONALE DE BOIS TROPICAUX, Nogent-sur Marne, França. **Nomenclature general des bois tropicaux**. Nogent-sur Marne, 1965. p. 121-99.
- BRASIL. SUDAM. algumas informações úteis sobre madeiras amazônicas. SUDAM Documenta, Belém, 3 (1/4): 135-78, 1972.
- BRASIL. SUDAM. Aspectos econômicos para futuras explorações de madeiras. In: ————. **Levantamentos florestais realizados pela Missão FAO na Amazônia (1956-1961)**. Belém, 1974. v-2. p. 435-82.
- BRASIL. SUDAM. Departamento de Recursos Naturais. Centro de Tecnologia Madeireira. **Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia**. Belém, 1979. p. 49-51.
- CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1952. v.3. p. 311-2.
- DUBOIS, J.L.C. **Prioridades e coordenação das pesquisas florestais na Amazônia brasileira**. Belém, s. ed. 1974. 31p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. **Madeiras da Amazônia: características e utilização**. Brasília, 1978. 133p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. **Madeiras de Tucuruí; características e utilização**. s.l., 1980. n.p.
- KNOWLES, O.H. **Relatório ao governo do Brasil sobre produção e mercado de madeiras na Amazônia**. Belém, SUDAM, 1966. 169p.
- KNOWLES, O.H. Pesquisas sobre utilização de madeira da Amazônia. **SUDAM Documenta**, Belém, 3 (1/4): 83-116, 1972.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da & ALENCAR, J. da C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus, INPA, 1979. v.1. 245p.
- MAINIERI, C. **Identificação das principais madeiras do comércio no Brasil**. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1958. 189p. (IPT. Boletim, 46).
- RECORD, S.J. Walnut woods-true and false. **Trop. woods**, New Haven (18): 4-29, 1929.
- REIS, M.S. Decay resistance fo six wood species from the Amazon basin of Brazil. **Holzforschung**, 26 (5): 185-91, 1972.

- SLOOTEN, H.J. van der; LISBOA, C.D.J.; SOBRAL FILHO, M. & PASTORE JUNIOR, F.  
**Espécies florestais da Amazônia - características, propriedades e dados de engenharia da madeira.** Brasília, IBDF-PRODEPEF, 1976. 90p. (PRODEPEF. Série Técnica, 6).
- YOSHIMURA, M. The effect of hot-water extractives from several tropical and US woods on the growth of **Polyporus versicolor** and **Poria monticola**. East Lansing, Michigan University. Faculty Agriculture; 1962. p. 99-122 (Bulletin, 25).

**TABELA 1 — Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Cordia goeldiana* Huber <sup>a</sup>**

Propriedades físicas				Classificação
Densidade aparente (D) a 15% de umidade g/cm³			0,59	moderadamente leve
Rentrabilidade	Contrações %	Radial	3,2	
		Tangencial	6,7	
		Volumétrica	9,1	
	Coeficiente de retratibilidade volumétrica		0,48	
Propriedades mecânicas				Classificação
Compressão axial	Limite de resistência kg/cm²	Madeira verde	373	
		Madeira a 15% de umidade	470	
	Coeficiente de influência da umidade %		3,2	
	Coeficiente de qualidade T/100 D a 15% de umidade		8,0	
Flexão estática	Limite de resistência kg/cm²	Madeira verde	815	
		Madeira a 15% de umidade	955	
	Relação L/F — Madeira verde		25	
Módulo de elasticidade (madeira verde)	Compressão kg/cm²	Módulo	149.200	
		Limite de proporcionalidade	285	
	Flexão kg/cm²	Módulo	113.200	
		Limite de proporcionalidade	351	
Choque (madeira seca ao ar)	Trabalho absorvido (W em kgf. m)		2,80	
	Coeficiente de resiliência R		0,44	
	Cota dinâmica R/D²		1,12	
Cisalhamento kg/cm²		(madeira verde)	85	
Dureza Janka kg		(madeira verde)	401	
Tração normal às fibras kg/cm²		(madeira verde)	43	
Fendilhamento kg/cm²		(madeira verde)	5,6	

<sup>a</sup> Método Brasileiro - 26/53 - ABNT

Fonte: Loureiro et al. 1979.

TABELA 2 — Propriedades físicas e mecânicas da madeira de algumas espécies de Cordia

Espécie	Origem	Condição	Peso Específico		Contração				Dureza	
			Peso seco vol. verde g/cm <sup>3</sup>	Peso seco vol. seco g/cm <sup>3</sup>	Tangencial (ct) %	Radial (cr) %	Razão ct/cr	Volumétrico %	Extremo kg	Face kg
<b>Cordia spp<sup>a</sup></b>	Brasil	Verde Seca	0,50 —	0,58 —	8,1 —	4,5 —	1,8 —	11,4 —	420 —	365 —
<b>Cordia alliodora</b>	Panamá	Verde Seca	0,49 —	0,54 —	7,1 —	3,4 —	2,1 —	9,2 —	400 536	450 477
<b>Cordia alliodora</b>	Venezuela	Verde Seca	0,52 —	0,56 —	5,6 —	— —	— —	8,5 —	409 495	277 413
<b>Cordia collococca</b>	Venezuela	Verde Seca	0,47 —	0,54 —	9,2 —	4,8 —	1,9 —	13,3 —	286 499	245 368
<b>Swietenia macrophylla</b>	América Central	Verde Seca	0,45 —	0,51 —	4,8 —	3,5 —	1,4 —	7,7 —	372 440	336 366

Espécie	Origem	Condição	Flexão Estática			Compressão paralela às fibras		Compressão perpend. às fibras	Tração perpend. às fibras	Cisalha- mento
			carga no limi- te prop. kg/cm <sup>2</sup>	módulo de ruptura kg/cm <sup>2</sup>	módulo de elasticidade 1000 kg/cm <sup>2</sup>	módulo de ruptura kg/cm <sup>2</sup>	módulo de elasticidade 1000 kg/cm <sup>2</sup>	carga no limi- te prop. kg/cm <sup>2</sup>	máx. resist. à tração kg/cm <sup>2</sup>	máx. resist. à ruptura kg/cm <sup>2</sup>
<b>Cordia spp<sup>a</sup></b>	Brasil	Verde Seca	325 —	633 —	85 —	315 —	— —	34 —	29 —	69 —
<b>Cordia alliodora</b>	Panamá	Verde Seca	475 695	703 1023	112 137	311 519	127 150	43 60	42 34	90 83
<b>Cordia alliodora</b>	Venezuela	Verde Seca	413 476	707 931	111 124	347 438	119 137	34 57	41 —	65 —
<b>Cordia collococca</b>	Venezuela	Verde Seca	322 489	488 792	95 123	246 427	99 128	27 63	42 29	51 92
<b>Swietenia macrophylla</b>	América Central	Verde Seca	385 337	627 802	94 105	304 475	106 105	48 76	52 52	87 86

<sup>a</sup> C. goeldiana e C. bicolor