



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
NÚCLEO DE PESQUISA EM QUALIDADE DA MADEIRA**



**Impacto do manejo na qualidade da madeira  
oriunda de áreas restauradas**

**SOBRE 2018**



Equipe executora: NPQM-DPF-IF-UFRRJ

Belo Horizonte  
NOVEMBRO – 2018

## ➤ Contextualização

### ○ Qualidade da Madeira

Atributos que fazem que a madeira seja apropriada para determinados usos. Algumas características da **Madeira** são desejáveis, outras indesejáveis.

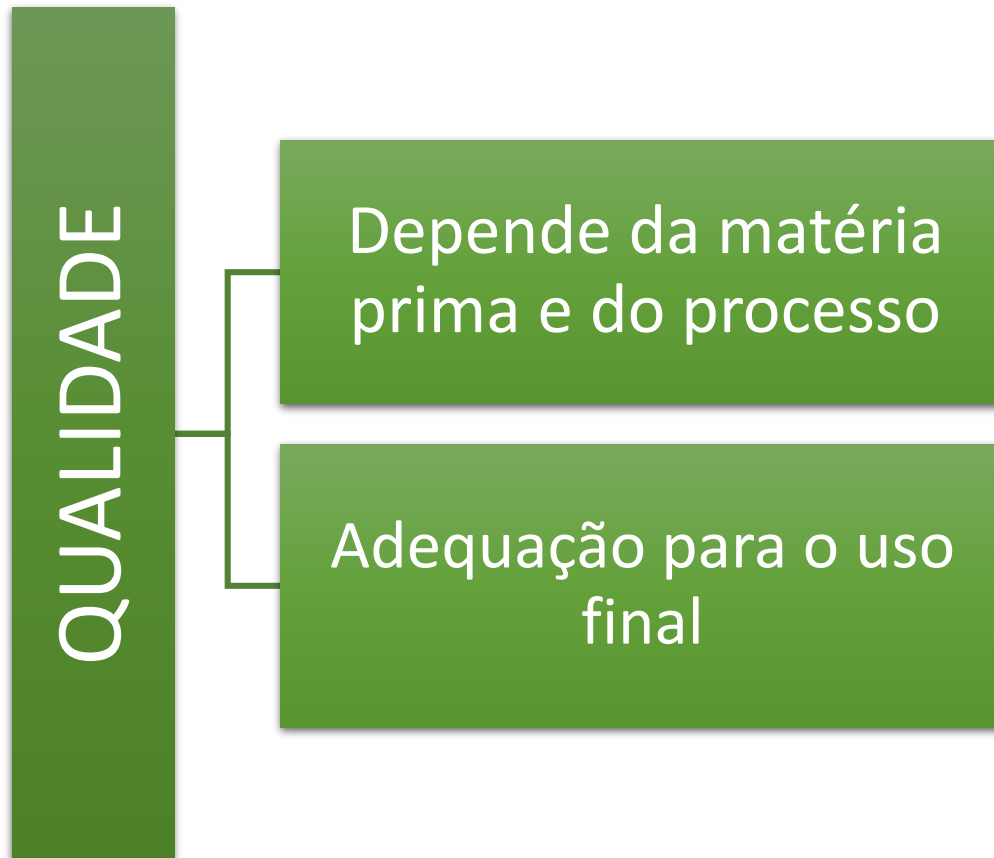


**Nem fácil de definir, nem simples de mensurar**



## Contextualização

- **Definição de Qualidade da Madeira**

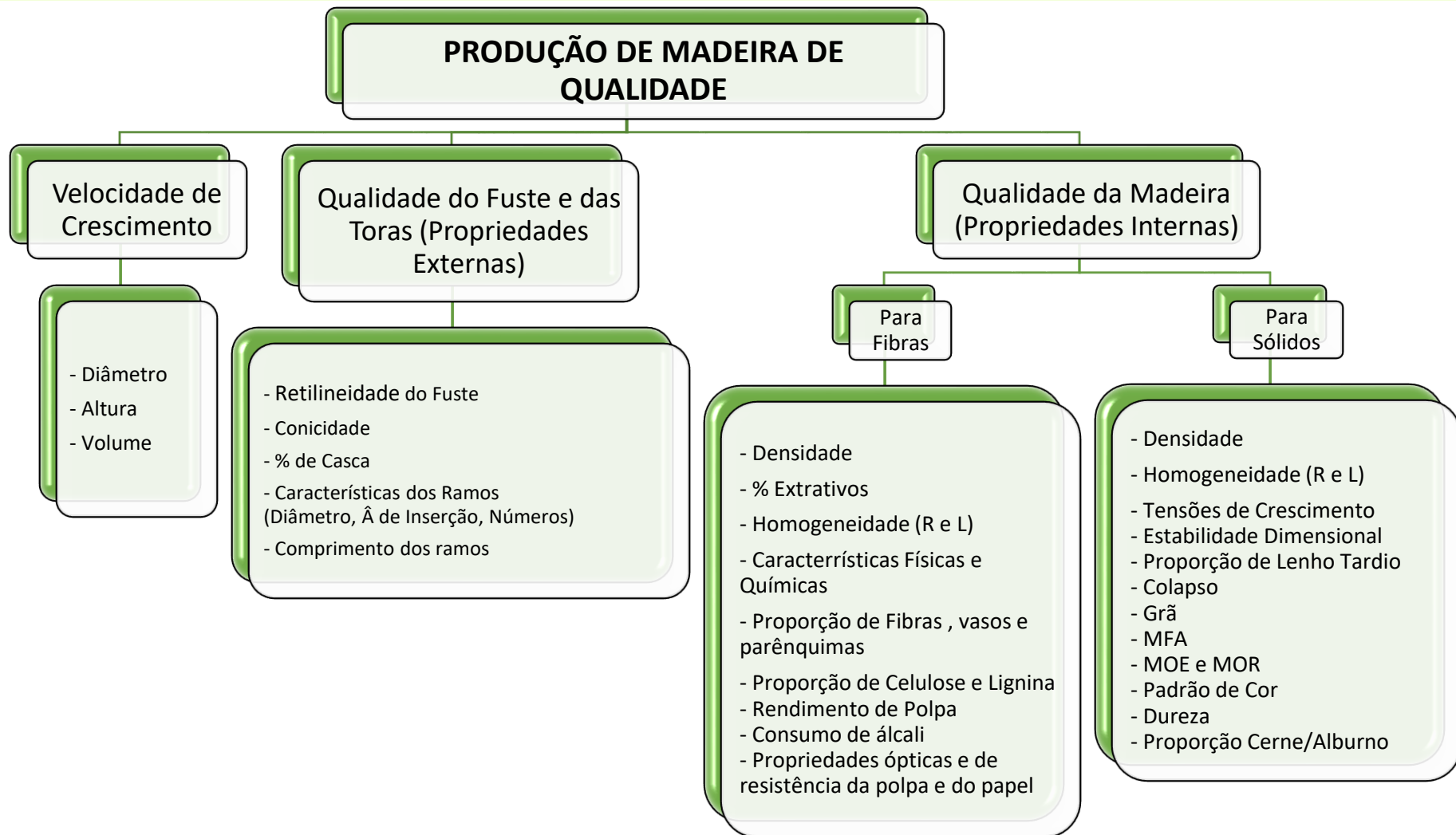


## ➤ Contextualização

### ○ Visão diferenciada de qualidade da madeira

Produtor de Madeira	➔	Dimensões desejáveis Boa forma do tronco Ausência de defeitos Bom rendimento Casca pouco espessa	<b>“Produtor”</b>  <b>Floresta</b>
Processador da madeira (serraria)	➔	Alta conversão Bom aproveitamento Ausência de defeitos Poucos resíduos	<b>“Transformadores”</b>  <b>Primários</b>
Fabricante de móveis	➔	Alta estabilidade Resistência Rigidez Boa usinagem Facilidade de acabamento Propriedades organolépticas	<b>Secundários</b>

# Contextualização



Estabelecer parâmetros de medida → facilitar a vida do gestor



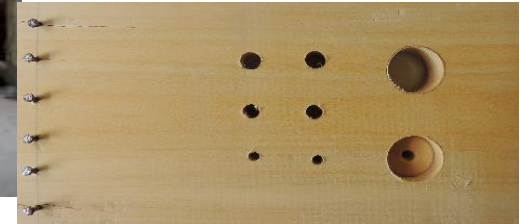
# Contextualização

## ○ Impactos tecnológicos

CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA	MELHORAMENTO FLORESTAL	MANEJO FLORESTAL	PROCESSO INDUSTRIAL
Diâmetro das toras	XX	XX	-
Circularidade das toras	X	XX	-
Conicidade das toras	X	XX	-
Ausência de nós	X	XX	-
Retidão das toras	XX	XX	-
Tensões internas	XX	-	XX
Trabalhabilidade	-	-	XX
Resistência mecânica	XX	-	X
Densidade	XX	X	X
Estabilidade dimensional	XX	-	XX
Aparência (cor)	XX	-	X
Facilidade de serrar e laminar	-	-	XX
Facilidade de secar	X	-	XX
Facilidade de colar	X	-	XX
Acabamentos (tintas e vernizes)	-	-	XX

NOTA: XX: Grande influência X: Média influência - Nulo





Projetos/Parcerias





## Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

- Projeto temático FAPESP....(histórico desde trabalho Carina)
- Dissertações
- SILVA, Carlos Eduardo Silveira. **Análise não destrutiva da qualidade da madeira de *Cedrela fissilis* Vell. proveniente de restauração florestal no estado de São Paulo.** 2016. (Cedro, Cedro rosa)
- SANTOS, Pablo Vieira dos. **Utilização de métodos não destrutivos na avaliação da qualidade da madeira de *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze proveniente de plantios de restauração florestal.** 2016. (Jequitibá rosa)
- XAVIER, Carolina Nogueira. **Avaliação não destrutiva da qualidade da madeira e do fuste de árvores de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub em área de restauração florestal.** 2016. (Canafístula)
- JUNQUEIRA, Amanda Arantes. **Potencial do uso madeireiro de espécies nativas utilizadas em restauração ecológica.** 2018. (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert, "canafístula"; *Hymenaea courbaril* L., "jatobá"; *Jacaranda cuspidifolia* Mart. "jacarandá"; *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong "tamboril")





## Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)



Figura 3 – Parâmetros adotados para a classificação da qualidade dos indivíduos arbóreos avaliados: A) qualidade 1; B) qualidade 2; C) qualidade 3; e D) qualidade 4

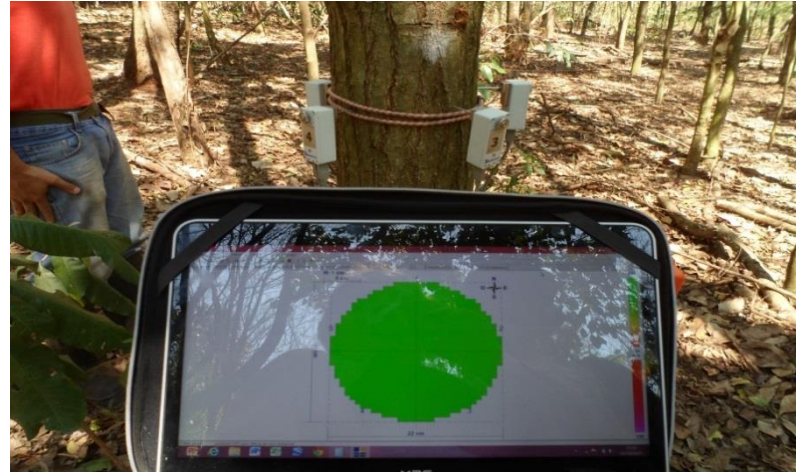
**Áreas:** Anhembi (6 anos), Mogi-guaçu (10 e 18 anos), Descalvado (11 anos), Araras (13 anos), Rosana (23 anos), Tarumã (23 anos), Iracemápolis (24 anos), Cândido Mota (30 e 40 anos), Piracicaba (60 anos), Cosmópolis (57 anos) e Rio Claro (96 anos)

**Espécies:** Angico-branco, Angico-vermelho, Peroba-rosa, Guaritá, Pau-marfim, Jequitibá-branco, Jequitibá-rosa, Cedro-rosa, Araribá, Tamboril, Garantã, Pau-d´alho, Ipê-roxo, Jatobá, Cabreúva-vermelha, Canafístula

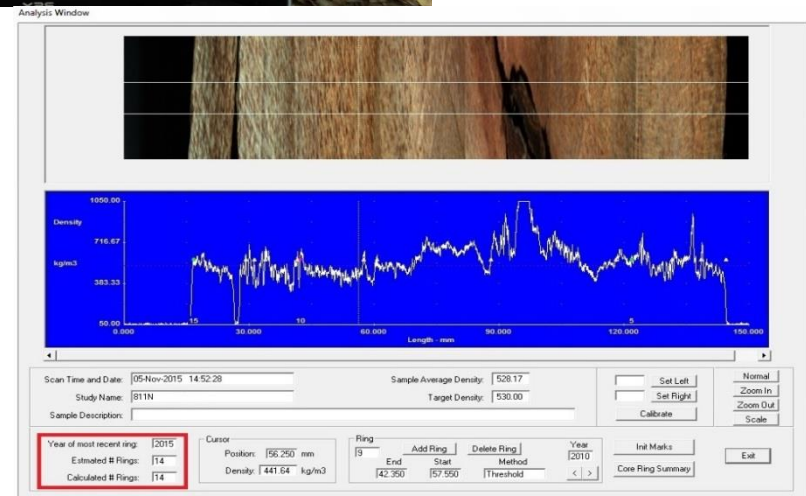
SILVA, C.C. (2013)  
Trabalho – Carina,  
Prof. Pedro (orient.)



# ➤ Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)



*Cedro-rosa*  
14 anos  
Descalvado, SP





## Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

*Cedro-rosa*  
14 anos  
Descalvado, SP

**Tabela 4.** Densidade básica por classes diamétricas.

Classe	Intervalo (cm)	Db (kg/m <sup>3</sup> )
I	0 - 10	435,52
II	10 – 20	463,79
III	≥ 20	501,58
	Média	466,96

### PROPRIEDADES FÍSICAS

#### Densidade de massa ( $\rho$ ):

- Aparente a 15% de umidade ( $\rho_{ap, 15}$ ): 530 kg/m<sup>3</sup> (IPT,1989a)
- Básica ( $\rho_{básica}$ ): 440 kg/m<sup>3</sup> (Jankowsky,1990)

Resultados obtidos de acordo com a Norma ABNT MB26/53 (NBR 6230/85)

Fonte: (IPT,1989a)

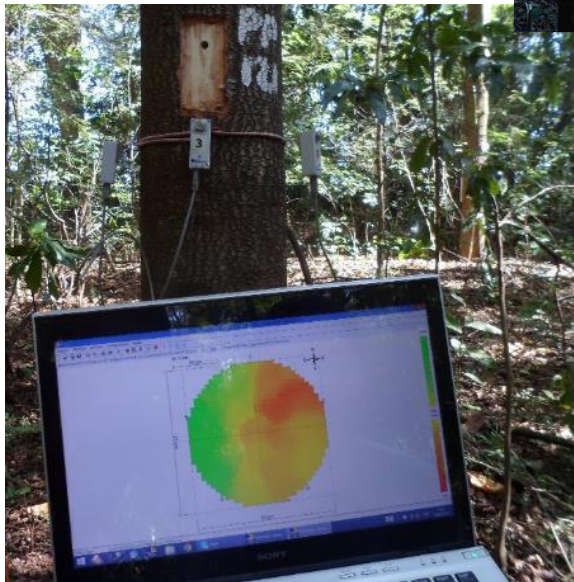




## Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)



*Jequitibá-rosa*  
27 anos de idade  
Iracemápolis - SP (APP)





# Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

**Tabela 4.** Valores médios de amplitude, densidade básica real e densidade básica estimada pela equação.

Árv.	Amplitude (%)	Densidade básica real (g/cm <sup>3</sup> )	Densidade básica estimada (g/cm <sup>3</sup> )
1	19,10	0,497	0,492
2	13,65	0,438	0,449
3	19,60	0,508	0,496
4	14,60	0,468	0,457
5	14,40	0,489	0,455
6	21,95	0,550	
7	16,70	0,514	
8	17,80	0,464	
9	14,70	0,451	
10	13,50	0,467	
11	13,80	0,452	
12	16,95	0,432	0,475
13	16,40	0,450	0,471
14	19,20	0,490	0,493
15	20,25	0,477	0,501
16	17,40	0,470	0,479
17	20,00	0,496	0,499
18	14,70	0,436	0,458
19	14,80	0,471	0,458
20	16,20	0,468	0,469

*Jequitibá-rosa*  
27 anos de idade  
Iracemápolis - SP (APP)

Madeira de densidade média (densidade básica > 0,50 e < 0,72 g/cm<sup>3</sup>) e de alta contração (contração volumétrica ≥ 14,0 %).

Fichas Tecnológicas das madeiras - Serviço Florestal Brasileiro  
[www.florestal.gov.br/documentos/concessoes-florestais/.../192-fichas-tecnologicas](http://www.florestal.gov.br/documentos/concessoes-florestais/.../192-fichas-tecnologicas)

Média 0,474

0,474



## Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi, da Universidade de São Paulo (EECF), em uma área de reserva legal ao longo do reservatório de Barra Bonita, no município de Anhembi.

12 anos de idade

canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng) Taub.),

jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.),

jatobá (*Hymenaea courbaril* L.),

timboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong)





## Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

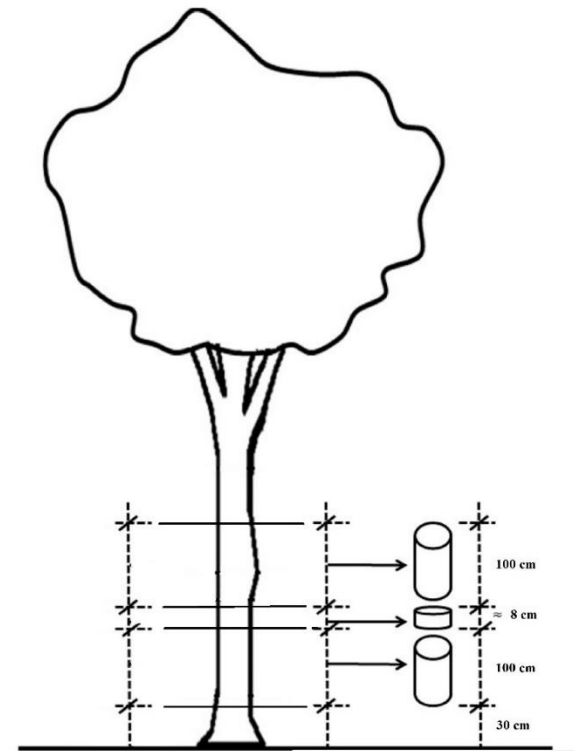


Figura 1 – Esquema de retirada das toras e discos.



# Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

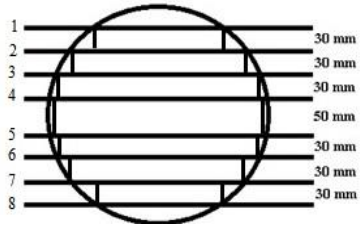


Figura 1 - Corpos de prova instrumentados para a realização dos ensaios de resistência ao embutimento na direção das fibras



(a) Pinus oocarpa



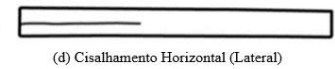
(b) Cumaru



(c) Pinus taeda



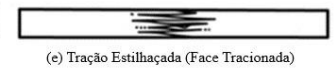
(a) Tração Simples (Lateral)



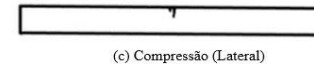
(d) Cisalhamento Horizontal (Lateral)



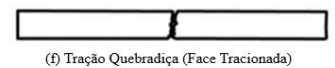
(b) Tração Cruzada (Lateral)



(e) Tração Estilhaçada (Face Tracionada)



(c) Compressão (Lateral)



(f) Tração Quebradiça (Face Tracionada)

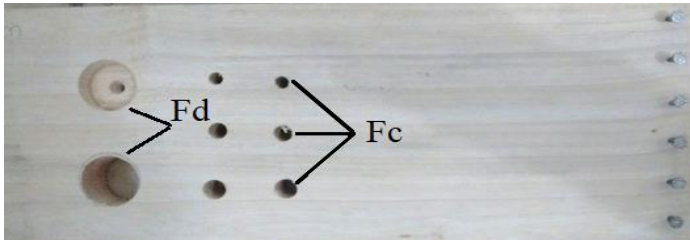


Figura 12: Ensaio de tração em madeira com e sem reforço.



## Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

Tabela 2 – Valores médios de diâmetro, volume com casca, volume sem casca, porcentagem de casca e rendimento

Espécie	Diâmetro (cm)	vcc <sup>1</sup> (m <sup>3</sup> )	vsc <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> )	Casca (%)	Rendimento (%)
Canafístula	22,48 (12,22) a	0,0414 (35,11) a	0,0389 (35,94) a	6,25 (16,32) b	52,31 (11,83) ab
Jacarandá	17,88 (10,23) b	0,0259 (39,97) b	0,0245 (40,12) b	5,42 (15,85) b	56,51 (15,04) a
Jatobá	17,55 (15,66) b	0,0290 (25,27) ab	0,0258 (27,83) ab	11,25 (45,64) a	45,91 (20,77) b
Tamboril	21,65 (33,57) ab	0,0530 (97,06) ab	0,0481 (97,64) ab	9,78 (11,13) a	49,50 (15,65) ab

Tabela 4 – Valores médios de densidade básica, densidade aparente, variação volumétrica e tensões resistentes, em MPa, na compressão, no cisalhamento, na dureza, na flexão, módulo de elasticidade na flexão e porcentagem de peças que aceitam pregos

Ensaio	Variável	Espécie			
		Canafistula	Jacarandá	Jatobá	Tamboril
Propriedades Físicas	$\rho$ (kg.cm-3)	523,76 <sub>(5,22) B</sub>	516,41 <sub>(2,77) B</sub>	573,14 <sub>(5,08) A</sub>	321,44 <sub>(6,46) C</sub>
	$\rho_{ap}$ (kg.cm-3)	630,14 <sub>(6,10) B</sub>	616,66 <sub>(3,44) B</sub>	686,58 <sub>(5,95) A</sub>	378,86 <sub>(6,57) C</sub>
	$\Delta V$ (%)	11,42 <sub>(20,10) A</sub>	10,30 <sub>(17,65) A</sub>	10,76 <sub>(19,77) A</sub>	8,25 <sub>(20,95) B</sub>
Compressão	$f_{c0}$ (MPa)	43,5 <sub>(10,02) B</sub>	47,3 <sub>(5,83) A</sub>	44,7 <sub>(10,92) AB</sub>	22,3 <sub>(16,34) C</sub>
	$E_{c0}$ (MPa)	14.472 <sub>(28,23) A</sub>	13.834 <sub>(22,45) AB</sub>	11.687 <sub>(25,87) B</sub>	6.134 <sub>(34,63) C</sub>
	Fator de minoração				
	$f_{wk}$	41,9	46,7	33,6	13,6
	L.P.	31,0	34,4	27,8	15,5
	$f_{v0}$ (MPa)	16,8 <sub>(12,47) A</sub>	11,2 <sub>(13,54) B</sub>	9,0 <sub>(19,62) C</sub>	6,9 <sub>(14,63) D</sub>
Cisalhamento	$f_{wk}$	14,7	9,8	7,5	5,7
Dureza	$f_{H0}$ (MPa)	61,1 <sub>(16,72) A</sub>	53,7 <sub>(8,62) B</sub>	33,6 <sub>(19,66) C</sub>	18,7 <sub>(18,61) D</sub>
	$f_{wkH0}$	44,4	47,8	25,1	15,4
	$f_{H90}$ (MPa)	54,0 <sub>(19,89) A</sub>	45,5 <sub>(10,51) B</sub>	30,4 <sub>(24,74) C</sub>	14,6 <sub>(26,45) D</sub>
	$f_{wkH90}$	34,9	39,4	21,6	10,6
Flexão	$f_M$ (MPa)	78,5 <sub>(13,01) A</sub>	74,0 <sub>(10,81) A</sub>	35,3 <sub>(28,98) B</sub>	35,6 <sub>(25,80) B</sub>
	$E_{M0}$ (MPa)	11.122 <sub>(14,26) A</sub>	12.227 <sub>(5,00) A</sub>	11.577 <sub>(18,64) A</sub>	6.452 <sub>(17,66) B</sub>
	$f_{wk}$	66,3	73,4	25,6	30,5
	Fator de minoração				
	$\sigma_{L,P}$	50,5	49,2	24,2	23,3
Pregos	Peças que aceitam (%)	45	28	42	90

Tabela 4 – Valores médios de densidade básica, densidade aparente, variação volumétrica e tensões resistentes, em MPa, na compressão, no cisalhamento, na dureza, na flexão, módulo de elasticidade na flexão e porcentagem de peças que aceitam pregos

Ensaio	Variável	Espécie			
		Canafistula	Jacarandá	Jatobá	Tamboril
Propriedades Físicas	$\rho$ (kg.cm-3)	523,76 <sub>(5,22) B</sub>	516,41 <sub>(2,77) B</sub>	573,14 <sub>(5,08) A</sub>	321,44 <sub>(6,46) C</sub>
	$\rho_{ap}$ (kg.cm-3)	800 kg/m <sup>3</sup> IPT 630,14 <sub>(6,10) B</sub>	910 kg/m <sup>3</sup> IPT 616,66 <sub>(3,44) B</sub>	960 kg/m <sup>3</sup> IPT 686,58 <sub>(5,95) A</sub>	530 kg/m <sup>3</sup> ITTO 378,86 <sub>(6,57) C</sub>
	$\Delta V$ (%)	11,42 <sub>(20,10) A</sub>	10,30 <sub>(17,65) A</sub>	10,76 <sub>(19,77) A</sub>	8,25 <sub>(20,95) B</sub>
Compressão	$f_{c0}$ (MPa)	43,5 <sub>(10,02) B</sub>	47,3 <sub>(5,83) A</sub>	44,7 <sub>(10,92) AB</sub>	22,3 <sub>(16,34) C</sub>
	$E_{c0}$ (MPa)	14.472 <sub>(28,23) A</sub>	13.834 <sub>(22,45) AB</sub>	11.687 <sub>(25,87) B</sub>	6.134 <sub>(34,63) C</sub>
	Fator de minoração				
	$f_{wk}$	41,9	46,7	33,6	13,6
	L.P.	31,0	34,4	27,8	15,5
	$f_{v0}$ (MPa)	16,8 <sub>(12,47) A</sub>	11,2 <sub>(13,54) B</sub>	9,0 <sub>(19,62) C</sub>	6,9 <sub>(14,63) D</sub>
Cisalhamento	$f_{wk}$	14,7	9,8	7,5	5,7
Dureza	$f_{H0}$ (MPa)	61,1 <sub>(16,72) A</sub>	53,7 <sub>(8,62) B</sub>	33,6 <sub>(19,66) C</sub>	18,7 <sub>(18,61) D</sub>
	$f_{wkH0}$	44,4	47,8	25,1	15,4
	$f_{H90}$ (MPa)	54,0 <sub>(19,89) A</sub>	45,5 <sub>(10,51) B</sub>	30,4 <sub>(24,74) C</sub>	14,6 <sub>(26,45) D</sub>
	$f_{wkH90}$	34,9	39,4	21,6	10,6
Flexão	$f_M$ (MPa)	78,5 <sub>(13,01) A</sub>	74,0 <sub>(10,81) A</sub>	35,3 <sub>(28,98) B</sub>	35,6 <sub>(25,80) B</sub>
	$E_{M0}$ (MPa)	11.122 <sub>(14,26) A</sub>	12.227 <sub>(5,00) A</sub>	11.577 <sub>(18,64) A</sub>	6.452 <sub>(17,66) B</sub>
	$f_{wk}$	66,3	73,4	25,6	30,5
	Fator de minoração				
	$\sigma_{L,P}$	50,5	49,2	24,2	23,3
Pregos	Peças que aceitam (%)	45	28	42	90



## ➤ Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

- Projeto RNV, IUCN-WRI Livro





➤ **Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)**





*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau ex Verl. (Bignoniaceae)



**Distribuição:** O Ipê-felpudo ou bolsa-de-pastor, ocorre principalmente nas florestas estacionais semidecíduas da região sudeste, mas com registros também na Bahia e outras áreas do nordeste (Lohmann, 2012). Embora seja considerada uma pioneira colonizadora de áreas degradadas, tem grande longevidade e existem estudos na literatura indicando seu valor para uso madeireiro, tendo sido muito explorada na mata atlântica (Luz & Ferreira, 1985).



Silvicultura de espécies nativas de mata atlântica



(Característica de madeira)



(Corte transversal, zoom 10x)

**Características Gerais:** cerne e albume distintos, cerne castanho-amarelado e albume bege claro, odor não característico, gosto amargo, textura média, grã reversa, brilho pouco contrastado.

**Descrição Anatômica Macroscópica:**

**Parênquima Axial:** pouco visível sem auxílio de lente, paratraqueal vasicêntrico, confluyente e em faixas marginais. Raios: visíveis apenas sob lente no plano transversal e pouco visíveis sem auxílio de lente no plano longitudinal tangencial, pouco contrastados no plano longitudinal radial, finos, numerosos, estratificados. Vasos: visíveis apenas sob lente, muito pequenos à pequenos, numerosos à muito numerosos, porosidade difusa, predominantemente solitários e múltiplos tangenciais (2-3 vasos). Camadas de Crescimento: demarcadas por zonas fibrosas e finas linhas de parênquima marginal.

**Propriedades Físicas e Mecânicas**

Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> - amostra seca ao ar)	0,795
Densidade básica (g/cm <sup>3</sup> )	0,808
Vanação volumétrica (contração %)	13,73
Coefficiente de anisotropia	1,53
Módulo de ruptura na flexão estática (kgf/cm <sup>2</sup> )	831,67
Resistência máxima ao cisalhamento (kgf/cm <sup>2</sup> )	127,99
Resistência máxima à compressão paralela às fibras (kgf/cm <sup>2</sup> )	155,06
Dureza Janka (kgf) – paralela e perpendicular às fibras	623,33 – 736,67

Ensaio conduzido baseado no documento normativo ABNT 7190:1997

**Trabalhabilidade e indicações de uso**

Aplainamento		Furações com Brocas Helicoidais (passantes)			Furações com Broca Chata (10mm)		Lixamento	Rasgo Lateral	Fendilhamento por pregos (% de aceitação)
Favor	Contra	6 mm	8 mm	10 mm	Passante	Não passante			
boa	boa	regular	boa	excelente	boa	excelente	boa	excelente	50% aceita; 50% não aceita

Ensaio conduzido baseado no documento normativo ASTM 1686:1994

Madeira de média densidade e média dureza. Estabilidade regular a boa, sem tendência a empenamentos. Indicada para usos estruturais leves, mobiliários, pisos, cabos de ferramentas e utensílios. Demonstrou boa trabalhabilidade no aplainamento e resultados satisfatórios nas furações realizadas com brocas helicoidais e chatas. Bom lixamento e excelente comportamento no rasgo lateral. Na inserção de pregos teve resultado regular apresentando problemas em metade das amostras avaliadas.



Silvicultura de espécies nativas de mata atlântica

## **Considerações / Avaliação Geral**

O COEFICIENTE DE ANISOTROPIA, que é a relação entre as contrações tangencial e radial, é um parâmetro de avaliação da qualidade da madeira que considera sua variação dimensional. Este coeficiente compõe-se das seguintes escalas:

< 1,5 – madeira muito estável;

1,6 até 2,0 – média a baixa anisotropia;

2,0 até 2,5 – média a alta anisotropia;

> 2,6 – madeira muito instável.

## Considerações / Avaliação Geral

O COEFICIENTE DE ANISOTROPIA, que é a relação entre as contrações tangencial e radial, é um parâmetro de avaliação da qualidade da madeira que considera sua variação dimensional. Este coeficiente compõe-se das seguintes escalas:

< 1,5 – madeira muito estável;

1,6 até 2,0 – média a baixa anisotropia;

2,0 até 2,5 – média a alta anisotropia;

> 2,6 – madeira muito instável.

Densidade Básica

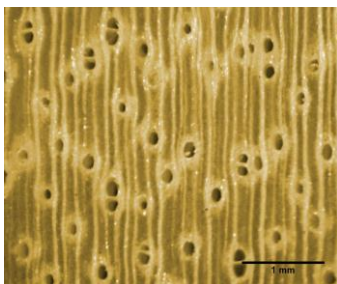


<b>Espécies Projeto RNV</b>				
<b>Espécie</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Coef. Anisotropia</b>	<b>Densidade Básica (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Ref. Bibliog.</b>
<b>Jequitibá rosa</b>	Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	1,26	0,529	0,5 a 0,8
<b>Jacarandá caviuna</b>	Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	1,26	0,634	0,7
<b>Ipé felpudo</b>	Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau ex Verl.	1,53	0,608	0,7 a 0,8
<b>Tachi branco</b>	Tachigali vulgaris L.G.Silva & H.C.Lima	1,14	0,585	0,6 a 0,7
<b>Jatobá</b>	Hymenaea courbaril var. stilbocarpa...	1,35	0,799	0,7 a 0,8
<b>Aderne/Guaritá</b>	Astronium graveolens Jacq.	1,54	0,72	> 0,7
<b>Peroba amarela</b>	Paratecoma peroba (Record & Mell.) Kuhlm.	1,20	0,639	0,7
<b>Gonçalo alves</b>	Astronium concinnum (Engl.) Schott	1,03	0,639	0,8
<b>Pequiá sobre</b>	Aspidosperma pyricollum Müll. Arg.	1,39	0,765	-
<b>Oiticica</b>	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	1,12	0,587	0,5
<b>Macanaíba pele de sapo</b>	Bowdichia virgilioides Kunth	1,33	0,719	0,8
<b>Sapucaia vermelha</b>	Lecythis pisonis Cambess.	1,16	0,683	0,7
<b>Guaribu sabão</b>	Barnebydendron riedelii (Tul.) J.H. Kirkbride	1,52	0,545	-
<b>Pau-ferro</b>	Libidibia ferrea var. parvifolia Benth.	1,50	0,814	0,8
				IPT, Serviço Florestal, Remade, IPEF, Periódicos



# ➤ Projetos de avaliação QM áreas restauração e plantios (homogêneos, consórcios,...)

## - Projeto Symbiosis



### Jequitibá Rosa *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze

(4,2 e 6,7 anos de idade, espaçamento 2m x 2m e 2m x 4m, DAP méd. 9,10cm, Ht méd. = 8,57m, Hc méd. = 4,70m)



**Características Gerais da Madeira:**  
Cerne e albúmo indistintos, cor bege rosado, odor não característico, gosto indistinto, textura fina e média, grã direita, brilho pouco contrastado.

> (Corte transversal da tora)

> (Corte transversal, barra de escala = 1 mm)

#### Descrição Anatômica Macroscópica

**Parênquima a axial:** visível somente sob lente de 10x, reticulada. **Raios:** visíveis somente sob lente de 10x nos planos transversal e longitudinal tangencial, pouco contrastados no plano longitudinal radial, finos, numerosos, não estratificados. **Vasos:** pouco visíveis mesmo sob lente de 10x, muito pequenos, numerosos, porosidade difusa, solitários e múltiplos radiais (2-3 vasos). **Camadas de Crescimento:** demarcadas por zonas fibrosas.

#### Propriedades físicas da madeira

Densidade aparente a 12% U (g/cm <sup>3</sup> )	0,719
Umidade de equilíbrio (%)	17,07
Densidade básica (g/cm <sup>3</sup> )	0,493
Porcentagem da Casca (% volume)	12,34
Varição volumétrica (contração %)	10,89
Coefficiente de anisotropia	1,64

Ensaio conduzido baseado no documento normativo ABNT 7190:1997

#### Processamento da madeira

Rendimento em madeira serrada (condição verde)	33,51
Rendimento em madeira serrada (condição seca)	31,79
Encurvamento (%) e Concidade (cm/m) das toras	2,05 - 1,56

#### Trabalhabilidade e indicações de uso

Aplainamento		Furações com Brocas Helicoidais (passante)			Furações com Broca Chata (3pol)		Lixamento	Ranço Lateral	Fendilhamento por pregos (% de scitação)
Favor	Contra	6 mm	8 mm	10 mm	Passante	Não passante			
bom	regular	bom	ruim	regular	regular	regular	regular	regular	25,00

Ensaio conduzido baseado no documento normativo ASTM 1666:1994

A madeira jovem de *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze apresentou densidade média, com regular tendência a torcimentos e empenamentos, indicada para uso estrutural em construções leves, construções rurais, estacamentos, esquadrias, moveleira, pisos, pallets decorativos, pequenos objetos, artesanatos, obras de arte e revestimentos internos e externos. Acabamento e usinagem prioritariamente regular com plainas, lixadeiras e fresadoras. Dificuldades observadas nas furações, principalmente aquelas realizadas com brocas chatas. Aceitação de pregos regular. Madeira de coloração clara e regular, ainda sem indicação de início de cernificação. Rendimento baixo a médio no desdobramento primário, principalmente influenciado pelo baixo diâmetro das toras. Porcentagem de casca regular ou média e toras com baixa concidade e baixo nível de encurvamento.



## Considerações / Avaliação Geral

O **COEFICIENTE DE ANISOTROPIA**, que é a relação entre as contrações tangencial e radial, é um parâmetro de avaliação da qualidade da madeira que considera sua variação dimensional. Este coeficiente compõe-se das seguintes escalas:

< 1,5 – madeira muito estável;

1,6 até 2,0 – média a baixa anisotropia;

2,0 até 2,5 – média a alta anisotropia;

> 2,6 – madeira muito instável.

Densidade Básica

Rendimento em  
Madeira Serrada

**Coeficiente de anisotropia  $< 1,5$  – madeira muito estável**

**Rendimento em madeira serrada (seca)  $> 40\%$**

**Densidade básica  $> 0,500 \text{ g/cm}^3$**

***Nenhuma espécie...***



**Coeficiente de anisotropia 1,6 até 2,0 – média a baixa anisotropia**

**Rendimento em madeira serrada (seca) > 35%**

**Densidade básica > 0,450 g/cm<sup>3</sup>**

**Coeficiente de anisotropia 1,6 até 2,0 – média a baixa anisotropia**

**Rendimento em madeira serrada (seca) > 35%**

**Densidade básica > 0,450 g/cm<sup>3</sup>**

***Aderne***

***Angico Vermelho***

***Eucalipto***

***Mogno Asiático***



**Coeficiente de anisotropia 1,6 até 2,0 – média a baixa anisotropia**

**Rendimento em madeira serrada (seca) > 35%**

**Densidade básica > 0,450 g/cm<sup>3</sup>**

**Próximas (não atenderam somente a um requisito):**

***Angico Curtidor (anisotropia 2,17)***

***Ipê Felpudo (rendimento 15,84%)***

***Ipê Ovo de Macuco (rendimento 25,11%)***

***Jacarandá Caviúna (rendimento 27,58%)***

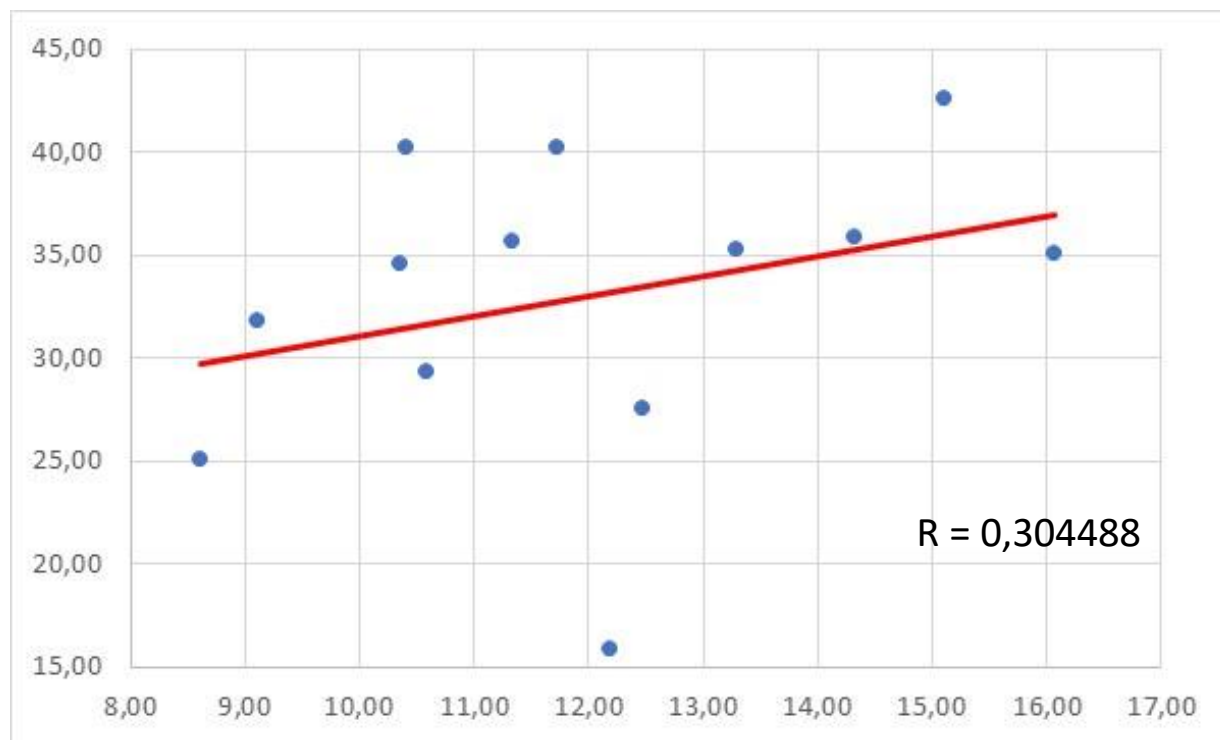
***Jequitibá Rosa (rendimento 31,79%)***

***Louro (densidade 0,436 g/cm<sup>3</sup>)***



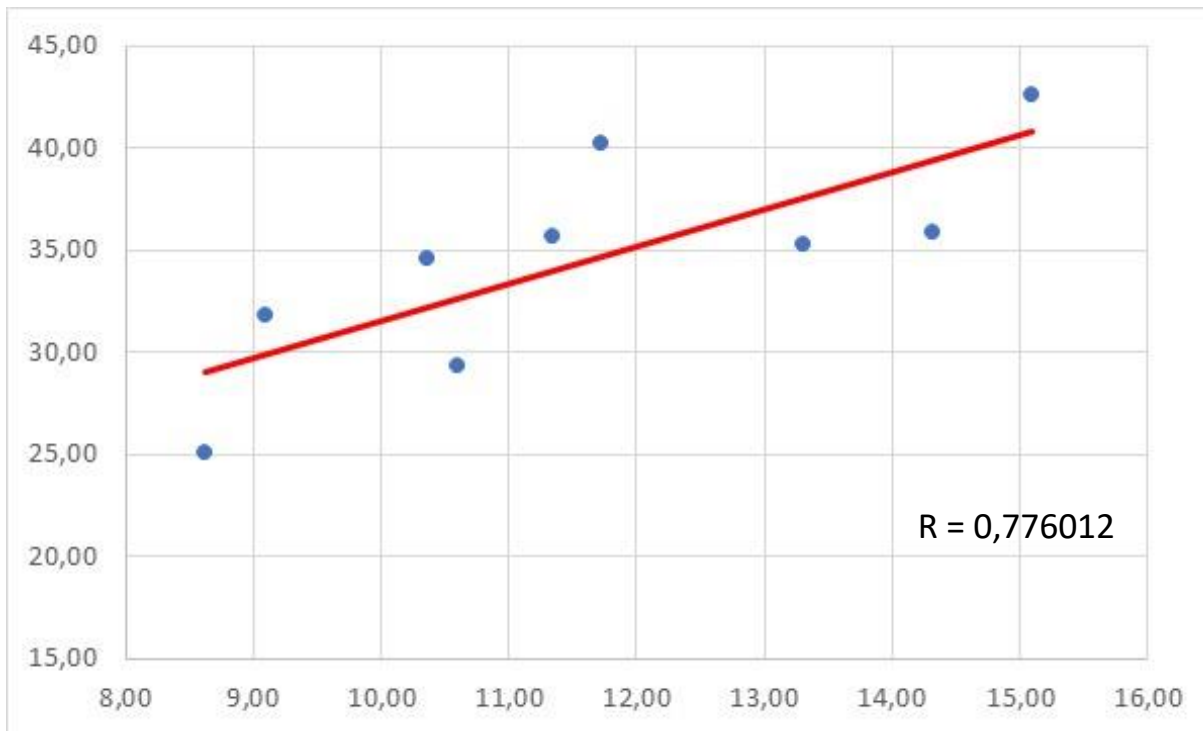


Rendimento em  
Mad.Serrada Seca  
(%)



DAP Médio

Rendimento em  
Mad.Serrada Seca  
(%)



DAP Médio



## Angico Vermelho (*Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan)



---

**Excentricidade da medula: 5,10%**

---

---

**% Alburno: 43,46      % Cerne: 56,54**

---

---

**Características Gerais da Madeira:**  
Cerne e alburno distintos, cerne castanho à rosado, alburno bege amarelado, odor não característico, gosto levemente amargo, textura fina a média, grã inclinada, brilho pouco contrastado.

---



# Angico Vermelho (*Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan)

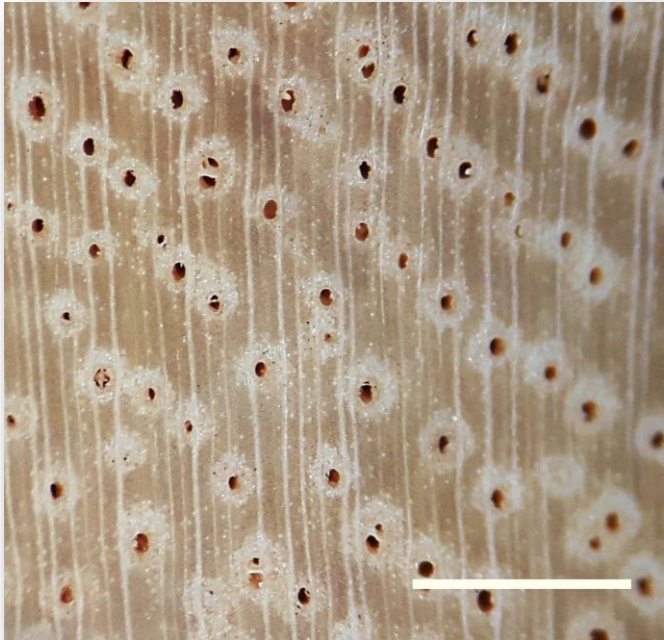
## Descrição Anatômica Macroscópica

Parênquima axial: visível sem auxílio de lente, paratraqueal vasicêntrico formando confluências em trechos curtos, ocasionalmente aliforme losangular.

Raios: visíveis apenas com auxílio de lente, pouco contrastado no plano longitudinal radial, muito finos, muito numerosos, não estratificados.

Vasos: visíveis sem auxílio de lente de 10x, pequenos a médios, numerosos, porosidade difusa, predominantemente solitários e múltiplos geminados radiais.

Camadas de Crescimento: demarcadas por zonas fibrosas.







## Angico Curtidor (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.)



---

**Excentricidade da medula: 8,20%**

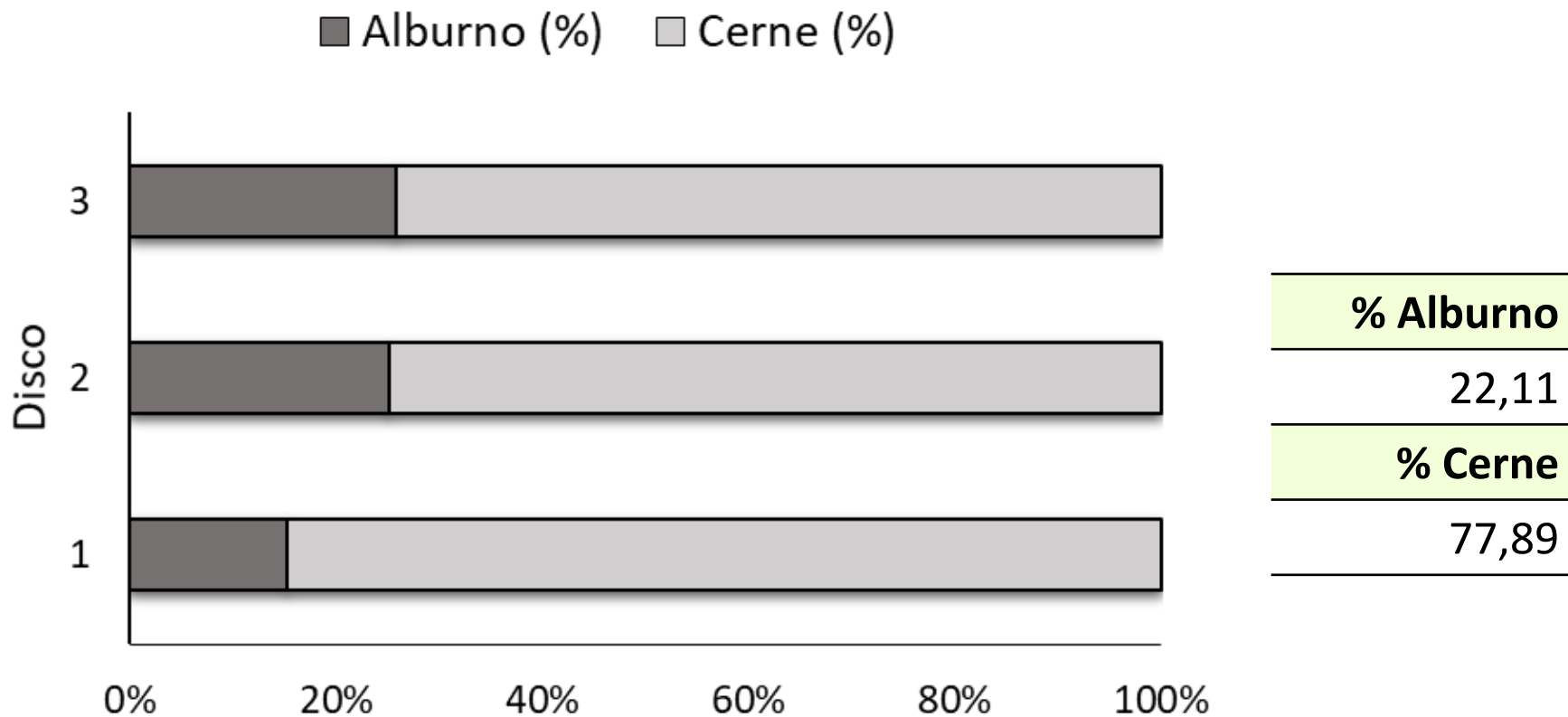
---

**Características Gerais da Madeira:** Cerne e alburno distintos, cerne castanho avermelhado à rosado, alburno amarelado, odor não característico, gosto amargo, textura fina a média, grã direita, brilho pouco contrastado.

---



# Angico Curtidor (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.)





## Angico Curtidor (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.)

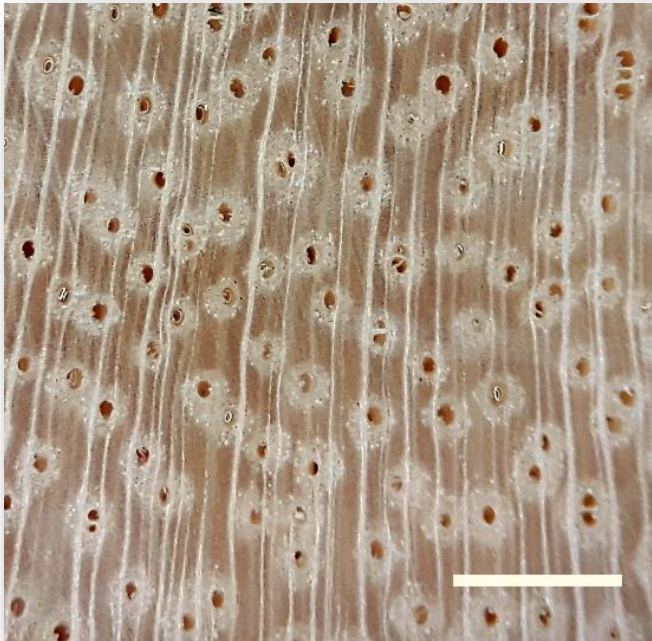
### Descrição Anatômica Macroscópica

Parênquima axial: visível sem auxílio de lente, paratraqueal vasicêntrico e aliforme losangular ocasionalmente formando confluências em trechos curtos e oblíquos; em finas faixas marginais.

Raios: visíveis somente com auxílio de lente, pouco contrastados no plano longitudinal radial muito finos a finos, muito numerosos a numerosos, não estratificados.

Vasos: visíveis sem auxílio de lente de 10x, pequenos a médios, numerosos, porosidade difusa, predominantemente solitários e múltiplos radiais/diagonais (2 a 5 vasos).

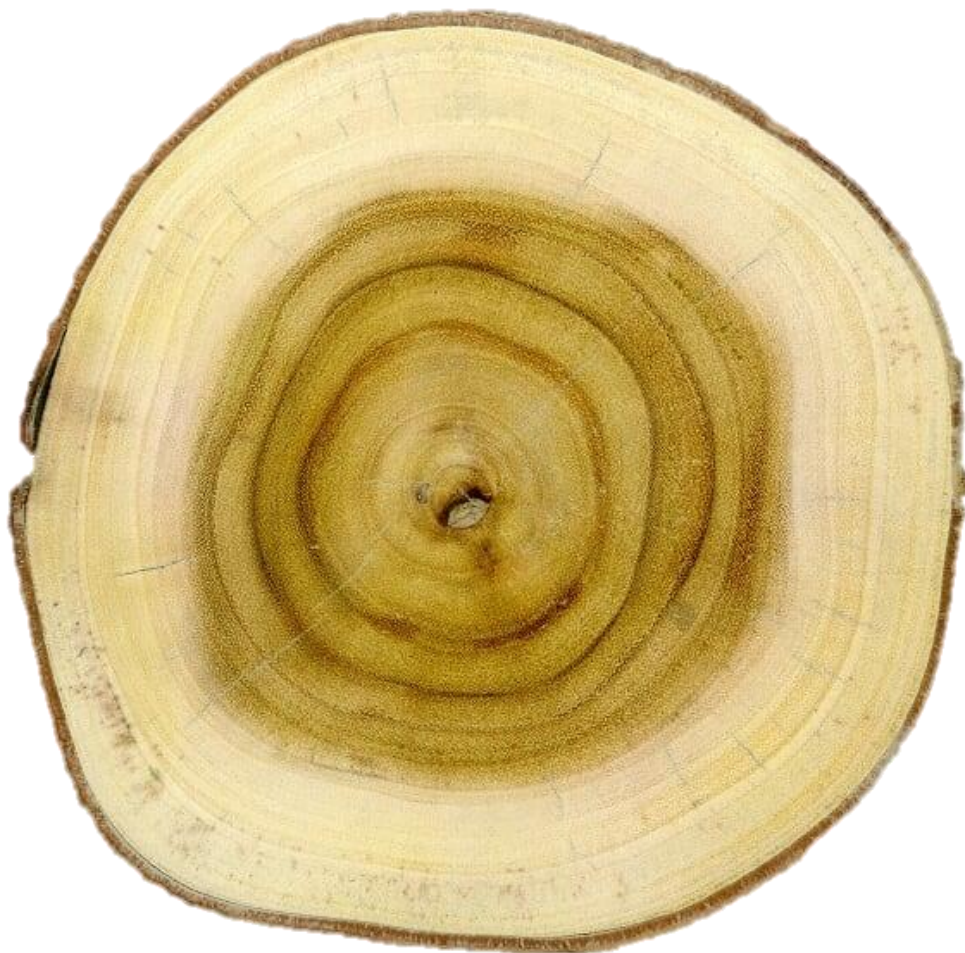
Camadas de Crescimento: demarcadas por finas faixas de parênquima axial marginal.







## Vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth.)



---

**Excentricidade da medula: 7,14%**

---

---

**% Alburno: 61,80      % Cerne: 38,20**

---

---

**Características Gerais da Madeira:**  
Cerne e alburno distintos, cerne amarelo acastanhado e alburno branco amarelado, odor não característico, gosto ligeiramente adocicado, textura fina a média, grã direita a irregular, brilho pouco contrastado.

---





## Vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth.)

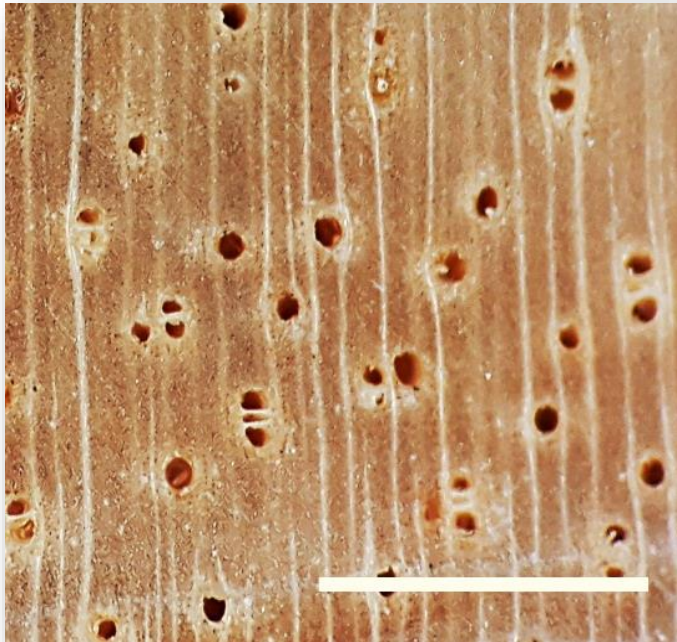
### Descrição Anatômica Macroscópica

Parênquima axial: visível sem auxílio de lente, paratraqueal predominantemente vasicêntrico, ocasionalmente escasso e aliforme losangular; em faixas marginais nos limites das camadas de crescimento.

Raios: pouco visíveis sem auxílio de lente, pouco contrastado no plano longitudinal radial, muito finos a finos, numerosos, não estratificados.

Vasos: visíveis sem auxílio de lente, pequenos a médios, poucos a numerosos, porosidade difusa, predominantemente solitários e múltiplos radiais (2 a 4 vasos).

Camadas de Crescimento: demarcadas por zonas fibrosas e faixas de parênquima axial marginal.



## Perspectivas Futuras:



- **Microscopia**
- **Análise de resíduos e caracterização energética**
- **Relação Cerne x Alburno (cernificação)**
- **Relação Madeira Adulta x Madeira Juvenil, idade de transição**
- **Desenvolvimento de Produtos:**
  - **PCLs; Particulados; Briquetes; Lamelas (pisos); POMs**
- **Rugosidade x processos**
- **Secagem**
- **Laminação**
- **Valorização pelo Design**
- **Composição Química (extrativos)**
- **Projeto MANEJO x Qualidade da Madeira (AVALIAÇÃO Não-Destrutiva)**

## Percepções e Desafios:



- **Sistematizar/facilitar/aumentar áreas de amostragem (RL, APPs, áreas experimentais)**
- **Continuar a desenvolver metodologias não destrutivas (Nativas)**
- **Desenvolvimento de equipamentos e processos**
- **Melhoramento x tecnologia x política x conservação x silvicultura (multidisciplinaridade nos projetos)**
- **Testes industriais**
- **Manejo florestal para qualidade da madeira**
- **Redução de propriedades físicas: restauração e plantio nativas (?)**
- **Perda de propriedades mecânicas (?)**
- **...em que nível (?), quais os pontos ótimos (?)**
- **adequações a produtos**







# SOBRE2018

## II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

### X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

\* \* \*

