INDICAÇÕES PARA O EMPREGO DA MADEIRA DE ESPÉCIES TROPICAIS DO BRASIL

Eng^a Marcela Paula Grobério

Dissertação apresentada à Área de Interunidades, em Ciência e Engenharia de Materiais, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência e Engenharia dos Materiais.

Orientador: Prof. Titular Francisco Antonio Rocco Lahr

São Carlos
2000

DEDALUS - Acervo - EESC

31100036071

Class. 77-115C
Call 2654
T-1013401

1190950

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento da
Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

G873i Grobério, Marcela Paula
Indicações para o emprego da madeira de espécies
tropicais do Brasil / Marcela Paula Grobério. -- São
Carlos, 2000.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de São
Carlos/Instituto de Física de São Carlos/Instituto de
Química de São Carlos-Universidade de São Paulo, 2000.
Área Interunidades: Ciência e Engenharia de Materiais.
Orientador: Prof. Dr. Francisco Antonio Rocco Lahr.

1. Madeiras tropicais. 2. Propriedades físicas e
mecânicas. 3. Critérios para classificação. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ciência e Engenharia de Materiais

Caixa Postal, 369 - CEP 13560-970 - São Carlos - SP - Brasil

Tel.: (0xx16) 273-9589 - Fax: (0xx16) 273 9777 E-mail: erica@if.sc.usp.br

MEMBROS DA COMISSÃO JULGADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE *MARCELA PAULA GROBÉRIO*, APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES, ÁREA EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS, DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, EM 28/11/2000.

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. *FRANCISCO ANTONIO ROCCO LAHR*(orientador) – EESC/USP

Profa. Dra. *MARTA CRISTINA DE JESUS ALBUQUERQUE NOGUEIRA* – UFMT

Prof. Dr. *MARCOS TADEU TIBÚRCIO GONÇALVES* – UNESP/Bauru

DEDICATÓRIA

Ao Racional Superior e em respeito
à Natureza que rege seres e sistemas

Em especial, pelo amor e carinho,
a meu marido Geraldo e à filha Nayara

HOMENAGEM

A meus Pais e irmãos,
pela formação moral e acadêmica

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Francisco Antonio Rocco Lahr, pela oportunidade de sua orientação, constante manifestação de amizade e de estímulo profissional.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de estudo concedida.

A todos os colegas, professores e funcionários do Laboratório de Madeiras e de Estrutura de Madeira, Universidade de São Paulo, pela colaboração e boa vontade na prestação de serviços.

A todos os colegas, professores e funcionários da Área de Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade de São Paulo, pela colaboração e boa vontade na prestação de serviços.

A minha irmã Sílvia, em especial, pela força do bem querer.

A cunhada Cristina e familiares, também meus, pela leal presença e amizade.

Aos amigos Lédia, Celina, Elza, Nilton, pela vibração racional.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS	vi
LISTA DE SÍMBOLOS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
PUBLICAÇÕES	xi
1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – GENERALIDADES	1
1.2 – OBJETIVOS	2
1.3 – JUSTIFICATIVA	2
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 – GENERALIDADES	5
2.2 – ASPECTOS HISTÓRICOS DO ESTUDO DA MADEIRA	6
2.3 – COMENTÁRIOS SOBRE A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.3.1 – Considerações bibliográficas sobre as propriedades da madeira	11
2.3.2 – Secagem da madeira	14
2.3.3 – Considerações finais	18
3 – MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	19
3.2 – ESPÉCIES ESTUDADAS	19
3.3 – MÉTODOS DE ENSAIOS	56
3.4 – EQUIPAMENTOS	57
3.5 – CRITÉRIOS ADOTADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO E INDICAÇÕES DAS ESPÉCIES DE MADEIRA	59
3.5.1 – Considerações iniciais	59

3.5.2 – Critérios de Sallenave	59
3.5.3 – Critérios de Nahuz	63
3.5.4 – Critérios de Nogueira	66
3.5.5 – Classificação geral das aplicações na construção civil em função dos requisitos técnicos	68
4 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	72
4.1 – ANÁLISE DOS RESULTADOS	76
4.1.1 – Características de secagem	80
4.1.2 – Características de trabalhabilidade	80
4.2 – CLASSIFICAÇÃO FINAL DAS TRINTA E QUATRO ESPÉCIES DE MADEIRAS NATIVAS	84
5 – CONCLUSÕES	86
6 – ANEXOS	87
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
7.1 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	125
7.2 – BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	129

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Diagrama de Kollmann – (variação da densidade aparente × teor de umidade). Fonte: KOLLMANN & COTÉ (1968)	12
Figura 2.2 – Diagramas de inchamento para a Itaúba (<i>Mezilaurus itauba</i>). Fonte: LOGSDON (1998)	15
Figura 2.3 – Efeito da severidade do processo de secagem sobre a resistência à flexão ($1 \text{ kgf/cm}^2 \cong 0,10 \text{ MPa}$). Fonte: KOLLMANN & COTÉ (1968)	16
Figura 2.4 – Teor de umidade de equilíbrio da madeira em diversos ambientes de utilização. Fonte: LOGSDON (1998)	17
Figura 3.1 – a) Máquina universal de ensaio – AMSLER, b) Detalhe de ensaio e relógio comparador.	57
Figura 3.2 – a) Máquina Tipo FPL, de tenacidade, b) Detalhe da máquina, c) Detalhe de ensaio para determinação da tenacidade.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Alguns aspectos da evolução das pesquisas a respeito da madeira.....	6
Tabela 3.1 – Nomenclatura das espécies	20
Tabela 3.2 – Características gerais	21
Tabela 3.3 – Condições de tratamento químico da madeira	22
Tabela 3.4 – Descrição da espécie Angelim-Amargoso	22
Tabela 3.5 – Descrição da espécie Angelim-Araroba	23
Tabela 3.6 – Descrição da espécie Angelim-Ferro	24
Tabela 3.7 – Descrição da espécie Angelim-Pedra.	25
Tabela 3.8 – Descrição da espécie Angelim-Pedra-Verdadeiro	26
Tabela 3.9 – Descrição da espécie Angelim-Saia	27
Tabela 3.10 – Descrição da espécie Angico Preto	28
Tabela 3.11 – Descrição da espécie Branquílio	29
Tabela 3.12 – Descrição da espécie Cafearana	30
Tabela 3.13 – Descrição da espécie Canafistula	31
Tabela 3.14 – Descrição da espécie Casca Grossa	32
Tabela 3.15 – Descrição da espécie Castelo	33
Tabela 3.16 – Descrição da espécie Catanudo	34
Tabela 3.17 – Descrição da espécie Cedro Amargo	35
Tabela 3.18 – Descrição da espécie Cedrorana	36
Tabela 3.19 – Descrição da espécie Champanhe	37
Tabela 3.20 – Descrição da espécie Cupiúba	38
Tabela 3.21 – Descrição da espécie Cutiúba	39
Tabela 3.22 – Descrição da espécie Garapa	40
Tabela 3.23 – Descrição da espécie Goiabão	41
Tabela 3.24 – Descrição da espécie Guaiçara	42
Tabela 3.25 – Descrição da espécie Guarucaia	43
Tabela 3.26 – Descrição da espécie Itaúba	44

Tabela 3.27 – Descrição da espécie Louro Preto	45
Tabela 3.28 – Descrição da espécie Mandioqueira	46
Tabela 3.29 – Descrição da espécie Oiticica Amarela	47
Tabela 3.30 – Descrição da espécie Oiuchu	48
Tabela 3.31 – Descrição da espécie Parinari	49
Tabela 3.32 – Descrição da espécie Piolho	50
Tabela 3.33 – Descrição da espécie Quarubarana	51
Tabela 3.34 – Descrição da espécie Rabo de Arraia	52
Tabela 3.35 – Descrição da espécie Tachi	53
Tabela 3.36 – Descrição da espécie Tatajuba	54
Tabela 3.37 – Descrição da espécie Umirana	55
Tabela 3.38 – Classes de umidade	58
Tabela 3.39 – Densidade aparente – Sallenave	60
Tabela 3.40 – Retratibilidade – Sallenave	60
Tabela 3.41 – Dureza JANKA normal às fibras – Sallenave	61
Tabela 3.42 – Cota de dureza – Sallenave	61
Tabela 3.43 – Resistência ao fendilhamento – Sallenave	61
Tabela 3.44 – Resistência à tração normal às fibras – Sallenave	62
Tabela 3.45 – Resistência ao cisalhamento – Sallenave	62
Tabela 3.46 – Resistência à compressão paralela às fibras – Sallenave	62
Tabela 3.47 – Resistência convencional na flexão estática – Sallenave	62
Tabela 3.48 – Densidade aparente – Nahuz	64
Tabela 3.49 – Retratibilidade – Nahuz	64
Tabela 3.50 – Dureza JANKA paralela às fibras – Nahuz	64
Tabela 3.51 – Resistência à compressão paralela às fibras – Nahuz	65
Tabela 3.52 – Resistência ao cisalhamento – Nahuz	65
Tabela 3.53 – Resistência convencional na flexão estática – Nahuz	65
Tabela 3.54 – MOE – flexão estática – Nahuz	65
Tabela 3.55 – Tenacidade – Nahuz	66
Tabela 3.56 – Trabalhabilidade – Nahuz	66
Tabela 3.57 – Resistência à tração paralela às fibras – Nogueira	67
Tabela 3.58 – MOE na tração paralela às fibras – Nogueira	67
Tabela 3.59 – MOE na compressão paralela às fibras – Nogueira	67

Tabela 3.60 – Construção civil pesada externa	69
Tabela 3.61 – Construção civil pesada interna	69
Tabela 3.62 – Construção civil leve externa	69
Tabela 3.63 – Construção civil leve interna – Decorativa	70
Tabela 3.64 – Construção civil leve interna – Utilidade Geral	70
Tabela 3.65 – Construção civil leve interna – Estrutural	70
Tabela 3.66 – Assoalhos Domésticos	71
Tabela 3.67 – Assoalhos Industriais	71
Tabela 4.1 – Propriedades Físicas de Resistência e Rigidez consideradas	72
Tabela 4.2 – Propriedades Físicas de Resistência e Rigidez das espécies estudadas – Valores médios $\bar{X}$	73
Tabela 4.3 – Intervalos correspondentes ao somatório dos valores numéricos dos símbolos – classificação	76
Tabela 4.4 – Classificação – Propriedades de Resistência	77
Tabela 4.5 – Classificação – Propriedades de Rigidez	78
Tabela 4.6 – Classificação – Propriedade Física – Densidade aparente – Sallenave e Nahuz	79
Tabela 4.7 – Classificação – % de Defeitos no Aplainamento – Nahuz	81
Tabela 4.8 – Classificação – Cota de Dureza – Sallenave	82
Tabela 4.9 – Classificação final e indicações das trinta e quatro espécies nativas.	84
Tabela 6.1 – Ensaios – Angelim Amargoso	88
Tabela 6.2 – Ensaios – Angelim Araroba	89
Tabela 6.3 – Ensaios – Angelim Ferro	90
Tabela 6.4 – Ensaios – Angelim Pedra	91
Tabela 6.5 – Ensaios – Angelim Pedra Verdadeiro	93
Tabela 6.6 – Ensaios – Angelim Saia	94
Tabela 6.7 – Ensaios – Angico Preto	95
Tabela 6.8 – Ensaios – Branquílio	96
Tabela 6.9 – Ensaios – Cafearana	97
Tabela 6.10 – Ensaios – Canafistula	98
Tabela 6.11 – Ensaios – Casca Grossa	99
Tabela 6.12 – Ensaios – Castelo	101

Tabela 6.13 – Ensaaios – Catanudo	102
Tabela 6.14 – Ensaaios – Cedro Amargo	103
Tabela 6.15 – Ensaaios – Cedrorana	104
Tabela 6.16 – Ensaaios – Champanhe	105
Tabela 6.17 – Ensaaios – Cupiúba	106
Tabela 6.18 – Ensaaios – Cutiúba	108
Tabela 6.19 – Ensaaios – Garapa	109
Tabela 6.20 – Ensaaios – Goiabão	110
Tabela 6.21 – Ensaaios – Guaiçara	111
Tabela 6.22 – Ensaaios – Guarucaia	112
Tabela 6.23 – Ensaaios – Itaúba	113
Tabela 6.24 – Ensaaios – Louro Preto	114
Tabela 6.25 – Ensaaios – Mandioqueira	115
Tabela 6.26 – Ensaaios – Oiticica Amarela	116
Tabela 6.27 – Ensaaios – Oiuchu	117
Tabela 6.28 – Ensaaios – Parinari	118
Tabela 6.29 – Ensaaios – Piolho	119
Tabela 6.30 – Ensaaios – Quarubarana	120
Tabela 6.31 – Ensaaios – Rabo de Arraia	121
Tabela 6.32 – Ensaaios – Tachi	122
Tabela 6.33 – Ensaaios – Tatajuba	123
Tabela 6.34 – Ensaaios – Umirana	124

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AC	-	Acre
AP	-	Amapá
AM	-	Amazonas
ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BA	-	Bahia
CCA-A	-	Solução de cobre, cromo e arsênico (hidrossolúvel)
CE	-	Ceará
cm	-	Centímetro
CP	-	Corpo-de-prova
⁰ C	-	Grau Celsius
da	-	Dez
ES	-	Espírito Santo
EESC	-	Escola de Engenharia de São Carlos
GO	-	Goiás
g	-	Gramma
kg	-	Quilograma
LaMEM	-	Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira
Leg.	-	Leguminosae
MA	-	Maranhão
MG	-	Minas Gerais
MS	-	Mato Grosso do Sul
MT	-	Mato Grosso
m	-	Metro
mm	-	Milímetro
N	-	Newton
NBR	-	Norma Brasileira
PA	-	Pará
PR	-	Paraná

PE	- Pernambuco
RG	- Rio Grande do Sul
RO	- Rondônia
RR	- Roraima
SC	- Santa Catarina
SP	- São Paulo
SET	- Departamento de Engenharia de Estruturas
TO	- Tocantins
U%	- Teor de umidade da madeira, ou teor de umidade da madeira no instante do ensaio
UE	- Umidade de equilíbrio

LISTA DE SÍMBOLOS

ρ_{ap}	- Densidade aparente
ϵ_r	- Retração Radial
ϵ_t	- Retração Tangencial
f_{co}	- Resistência à Compressão Paralela às Fibras
f_{to}	- Resistência à Tração Paralela às Fibras
f_{t90}	- Resistência à Tração Normal às Fibras
f_{vo}	- Resistência ao Cisalhamento Paralelo às Fibras
f_{s0}	- Resistência ao Fendilhamento
f_M	- Resistência Convencional no Ensaio de Flexão Estática
E_{co}	- Módulo de Elasticidade Longitudinal na Compressão Paralela às Fibras
E_{to}	- Módulo de Elasticidade Longitudinal na Tração Paralela às Fibras
E_M	- Módulo de Elasticidade Longitudinal no Ensaio de Flexão Estática
f_{H0}	- Dureza Paralela às Fibras
f_{H90}	- Dureza Normal às Fibras
T	- Tenacidade
*	- Dado desconhecido e ou Dado desconsiderado (devido corpo-de-prova com defeitos)
**	- Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada

RESUMO

Realizou-se, no contexto deste trabalho, o estudo de espécies tropicais de madeira e a qualificação destas a partir de suas características físicas, de resistência e rigidez. Os ensaios para a determinação das propriedades foram realizados no Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira, do Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, seguindo as recomendações do anexo B da NBR 7190/1997 - Projeto de Estruturas de Madeira. O objetivo fundamental é gerar informações que possam fornecer suporte para um direcionamento e perspectiva de novas possibilidades de aplicação na construção civil: construção de estruturas para diferentes finalidades (coberturas, pontes, cimbramentos); industriais para componentes de edificações (pisos, caixilhos); armazenamento; obras portuárias; entre outras.

Palavras-chave: madeiras tropicais, propriedades físicas e mecânicas, critérios para classificação.

ABSTRACT

It was realized, in the context of this work, a study about tropical wood species and their qualification, based on the physical and mechanical properties. The tests to the determination of such properties were realized in Wood and Timber Structures Laboratory, Structural Engineering Departament, São Carlos Engineering School, according to the recommendations of the Annex B, NBR 7190/1997 – Timber Structures Design. The mean subject is to generate information to permit new application in civil construction: structures for different purposes (roofs, bridges, formwork); industrial to building components; storage; among others.

Keywords: tropical timber, mechanical and physical properties, criteria to classification.

PUBLICAÇÕES

A relação seguinte , apresenta os artigos publicados e encaminhados à publicação:

- GROBÉRIO, M.P.; LAHR, F.A.R. (1999). Indicações para o emprego da madeira de espécies tropicais brasileiras. **SICEM 99**, realizado em São Carlos, SP, no período de 11 e 12 de novembro de 1999. in: Simpósio Interunidades de Ciência e Engenharia de Materiais, 2. São Carlos, 1999. Anais, São Paulo, USP-IQSC. SICEM 99, pg 29.
- LAHR, F.A.R.; GROBÉRIO, M.P. (2000). Indicações para o emprego estrutural da madeira de espécies nativas do noroeste do Brasil [CD-ROM]. In: **JORNADAS SUDAMERICANAS DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL, 29. / JUBILEO PROF. JULIO RICALDONI**, Punta Del Este, Uruguay, 13-17 noviembre, 2000. *Memorias*. Montevideo, Instituto de Estructuras y Transporte / ASAIE. 10p.
- GROBÉRIO, M.P.; LAHR, F.A.R. (2000). Indicações para o emprego da madeira de espécies tropicais do noroeste do Brasil [CD-ROM]. In: **ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 7**. São Carlos, 12-14 de julho de 2000. São Carlos, EESC-USP. 9p.
- LAHR, F.A.R.; GROBÉRIO, M.P. (2000). indications for the structural employment of the wood of native species of the northwest of brazil [CD-ROM]. In **REUNION DE DESAROLLO DE PRODUCTOS FORESTALES, 9**. Concepción, Chile, 16 a 20 de outubro de 2000. Concepcion, Universid Del Biobio. 7p.
- LAHR, F.A.R.; GROBÉRIO, M.P.; DIAS, F. M. (2000) - Physical and mechanical properties of two tropical wood species [CD-ROM]. In **REUNION DE DESAROLLO DE PRODUCTOS FORESTALES, 9**., Concepción, Chile, 16 a 20 de outubro de 2000. Concepcion, Universid Del Biobio. 6p.
- LAHR, F.A.R.; GROBÉRIO, M.P. (2000) - Desempenho térmico de painéis de vedação produzidos a partir de produtos derivados da madeira - “**REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL**” DE CAMPINA GRANDE, SP (PB), Artigo aceito e em fase de correção para posterior publicação.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - GENERALIDADES

A madeira, produto de um sistema biológico, é um compósito com estrutura celular que conduz a elevada resistência mecânica relativamente ao peso específico, superando muitos materiais de uso consagrado na construção civil. De múltiplas aplicações estruturais, por consumir pouca energia no processo envolvido, apresenta outras particularidades muito interessantes no que concerne à sua trabalhabilidade e versatilidade. Além da vantagem de ser matéria prima renovável, se reintegra ao meio ambiente num processo simbiótico natural com o apodrecimento, sem causar danos ambientais. O mesmo não acontece com outros materiais alternativos à madeira como o plástico, o concreto, o aço etc.

A indústria madeireira brasileira no setor da construção civil ainda é carente de informações seguras referentes à qualidade e ao desempenho, particularmente de espécies tropicais nativas, que possam orientar sua melhor utilização, como material de construção. A falta de tais informações tecnológicas acaba conduzindo ao emprego de processos construtivos de pequena eficiência, comprometendo, muitas vezes, o produto final desejado, seja na indústria, seja na obra.

No tópico relacionado à caracterização tecnológica de espécies, alguns estudos vêm sendo realizados com o intuito de melhorar o potencial de comercialização das essências tropicais alternativas, um passo fundamental não apenas para a exploração sustentada dos recursos florestais nativos, como também para o uso racional dos produtos fornecidos, a partir da aplicação de conceitos silviculturais compatíveis com o desenvolvimento científico, já experimentado pelo setor. O adequado aproveitamento da madeira assim obtida passa, necessariamente,

pelo conhecimento de suas propriedades físico-mecânicas.

Os critérios de classificação atualmente disponíveis na literatura são pouco numerosos, vale ressaltar, em geral baseadas em características como massa específica aparente, umidade, características de resistência, cor do cerne, durabilidade natural, e usos finais.

Classes de densidade são conceitos muito importantes para agrupar espécies, à vista da sua alta correlação com as propriedades mecânicas.

A partir da constatação da lacuna de informações que permitam o emprego racional da madeira no Brasil, em particular das milhares de espécies presentes nas florestas tropicais, há algum tempo vem sendo desenvolvido no Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira (LaMEM), do Departamento de Engenharia de Estruturas (SET), da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paulo (USP), um projeto de pesquisa objetivando a caracterização de espécies tropicais brasileiras. Estão sendo utilizadas para tal fim as recomendações metodológicas propostas no anexo B da Norma NBR 7190/1997: Projeto de Estruturas de Madeira, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para alcançar os objetivos mencionados, alguns critérios reconhecidos nacional e internacionalmente estão sendo utilizados, especialmente os desenvolvidos por Sallenave (1955) e Nahuz (1974).

Os critérios de Sallenave estabelecem a classificação de espécies voltadas para a aplicação na construção civil, feita considerando as suas propriedades físicas e mecânicas, bem como parâmetros relativos a defeitos no processo de secagem, orientação das fibras, especificidades decorrentes da anisotropia e outras características orgânicas.

Os critérios propostos por Nahuz, baseados num estudo efetuado para as essências da região amazônica, estabelecem que a classificação das espécies pode ser feita a partir dos valores das propriedades físicas e mecânicas, da durabilidade natural e da tratabilidade contra a demanda biológica.

Algumas considerações adotadas por Nogueira (1991), colaboram para complementar a classificação das espécies, considerando requisitos de resistência e rigidez.

1.2 - OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a indicação para o emprego de trinta e quatro espécies tropicais nativas na construção civil e áreas afins, partindo-se dos correspondentes valores de suas propriedades físicas, de resistência e de rigidez.

1.3 - JUSTIFICATIVA

Os constantes avanços da tecnologia de produtos florestais, que tem a origem de seu desenvolvimento em centros de pesquisa, vêm influenciando decisivamente na qualidade que pode ser agregada a essa matéria prima e em seu processamento industrial. A finalidade é sempre melhorar o desempenho do produto final e ampliar sua vida útil depois de aplicado.

Apesar de o Brasil deter grandes reservas de floresta tropical, sua exploração necessita estar fundamentada em conceitos silviculturais adequados, de modo a se impedir os lamentáveis procedimentos seletivos e predatórios, tão em evidência nas últimas décadas. De acordo com os dados publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (1998), da área original de dois milhões e oitocentos mil quilômetros quadrados da Floresta Amazônica, perto de quinze por cento já haviam sido devastados de modo irreversível até 1997.

É evidente que a possibilidade de aproveitamento comercial não é alcançada pelas mais de quatro mil espécies arbóreas existentes na Amazônia. Entretanto é viável ampliar o leque restrito a pouco mais de vinte espécies que integram a lista das preferidas pelo mercado consumidor nacional e internacional, segundo informações do IBAMA. Para isto, deve-se aplicar os procedimentos de exploração ecologicamente orientados, na busca da valorização econômica das espécies, com suficiente potencial de disponibilidade, e com algumas informações tecnológicas já geradas pelos centros de pesquisa que se dedicam ao assunto, melhorando os conhecimentos que possam levar à uma utilização mais racional, proporcionando condições para a necessária regeneração em ciclos de tempo compatíveis com a capacidade vital da floresta.

Estudos voltados à indicação das aplicações mais convenientes para as espécies ainda não consagradas aos usuários, como o aqui apresentado, se constituem em importantes referências para assegurar melhor aproveitamento da produção das florestas nativas, com muitas outras consequências positivas, como a conservação ambiental e a adoção de conceitos de planejamento silvicultural, a longo prazo.

À vista do exposto, entende-se como plenamente justificada a realização deste trabalho, direcionado aos engenheiros, arquitetos e outros profissionais ligados ao emprego da madeira, em particular na solução dos mais variados problemas ligados à construção civil.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - GENERALIDADES

Produto de um sistema biológico, a madeira possui características específicas que a diferenciam diante de outros materiais de construção, privilegiando-a em muitos aspectos.

Proveniente das árvores, que são seres vivos, a madeira tem estrutura anatômica com elevado grau de complexidade, heterogeneidade que conduz à anisotropia, fatores que provocam significativa variabilidade dos valores representativos de suas propriedades físicas, de resistência e de elasticidade.

As árvores que produzem madeira de interesse comercial são provenientes das coníferas ou das dicotiledôneas. As coníferas apresentam estrutura constituída de um menor número de elementos anatômicos, enquanto as dicotiledôneas, consideradas os vegetais mais desenvolvidos do planeta, têm ampla diferenciação entre seus constituintes.

Neste trabalho, a revisão bibliográfica abrangerá os tópicos necessários ao adequado embasamento para alcançar os objetivos mencionados no item 1. Registra-se que aspectos relacionados à configuração anatômica da madeira e a outros pormenores de sua estrutura interna não serão abordados neste trabalho, podendo ser encontrados com detalhes nas publicações de Mainieri (1956), Harlow e Harrar (1958), Rawitscher (1964), Foeckel (1977), Morey (1980), Gemmel (1980), Hellmeister (1983), Rocco Lahr (1990), entre outros.

2.2 - ASPECTOS HISTÓRICOS DO ESTUDO DA MADEIRA

A madeira sempre esteve presente no centro dos interesses de muitos pesquisadores. Na sequência deste item estão registradas algumas das contribuições bibliográficas referentes ao objetivo específico do presente trabalho. Observa-se também que as obras apresentadas na tabela 2.1 não se restringem apenas à caracterização físico-mecânica da madeira.

Tabela 2.1 - Alguns aspectos da evolução das pesquisas a respeito da madeira

Pesquisador(es) / Ano	Observações sobre os trabalhos realizados
(1564-1642)	Referência aos primeiros estudos publicados, de autoria de Galileu Galilei, iniciando o desenvolvimento da ciência dos materiais.. Foram experimentadas vigas de madeira e de outros materiais, e os resultados são hoje reconhecidos como fundamentais para a compreensão do comportamento dos materiais de aplicação estrutural.
(1635-1703)	Robert Hooke apresenta os resultados dos estudos realizados na tentativa de estabelecer uma relação entre a força aplicada e deformação decorrente em amostras de materiais estruturais.
(1905)	Publicação da obra “Manual de Resistência dos Materiaes”, pela “Escola Polytécnica de São Paulo”. Neste trabalho estão apresentados os primeiros resultados a respeito das propriedades físicas e mecânicas de espécies de madeiras brasileiras.
SALLENAVE (1955)	Proposição de critérios estabelecendo que a classificação das madeiras pode ser feita através da análise das suas propriedades físicas e mecânicas, cujos valores tenham sido obtidos a partir de ensaios padronizados de laboratório. Neste caso, o autor partiu dos métodos de ensaio propostos pela Associação Francesa de Normas - AFNOR, e considera importantes os fatores relativos ao teor de umidade, à anisotropia, aos defeitos da madeira decorrentes do processo de secagem, entre outros. A classificação ou ordenação das madeiras segundo seu comportamento mecânico deve ainda considerar a sua natureza particular e outras características devidas à sua constituição orgânica.

Tabela 2.1 - (continuação) - Alguns aspectos da evolução das pesquisas a respeito da madeira

Pesquisador(es) / Ano	Observações sobre os trabalhos realizados
IPT (1956)	Publicação do Boletim 31, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Trata-se de uma obra histórica, que apresenta as propriedades físicas e mecânicas de mais de duzentas espécies brasileiras, além dos métodos para a respectiva determinação.
KOLLMANN, CÔTÉ (1968)	Estes autores publicaram a obra Principles of Wood Science and Technology, resultado de um vasto trabalho voltado à explicação do comportamento da madeira e derivados, apresentam a madeira desde sua constituição molecular, anatômica, propriedades e aspectos gerais da tecnologia de sua utilização para diferentes finalidades. Trata-se de um dos mais significativos trabalhos sobre o assunto publicado no mundo ocidental.
HELLMEISTER (1973)	Pesquisador brasileiro, foi um dos pioneiros na pesquisa sistemática da madeira voltada para aplicação na construção civil, em especial em estruturas, neste trabalho o autor apresenta ampla abordagem histórica, buscando registrar a cronologia da evolução da pesquisa sobre as propriedades físicas e mecânicas da madeira.
NAHUZ (1974)	A partir de estudos efetuados em madeiras tropicais, provenientes da Floresta Amazônica, propôs critérios para a classificação de espécies, com base em parâmetros de resistência, potencial de durabilidade natural e também de trabalhabilidade contra a demanda biológica.
FINDLAY (1975)	Como resultado de suas pesquisas, o autor fornece informações interessantes a respeito da variação das propriedades de resistência e rigidez, para madeira em diversos níveis de umidade.
FREITAS (1978)	Foi o primeiro a dedicar-se aos procedimentos para agrupar espécies tropicais de madeira provenientes da Floresta Amazônica, a partir de valores numéricos de suas propriedades de resistência e de rigidez, considerando sua variabilidade já visando o projeto estrutural.

Tabela 2.1 - (continuação) - Alguns aspectos da evolução das pesquisas a respeito da madeira

Pesquisador(es) / Ano	Observações sobre os trabalhos realizados
FURIATI (1981)	Propôs uma sistemática para a classificação de peças estruturais de madeira, com ensaios não destrutivos de flexão estática, a partir dos quais eram estimados os valores do módulo de elasticidade longitudinal.
PIGOZZO (1982)	Apresentou estudos pioneiros avaliando conjuntamente a influência da umidade e da densidade na resistência à compressão paralela às fibras de espécies brasileiras.
MELO (1984)	Fez um estudo comparando os valores do módulo de elasticidade longitudinal obtidos de dois modos distintos, um a partir de ensaios convencionais de flexão estática e outro empregando equipamento mecânico de classificação de peças estruturais. Trabalhou com espécies tropicais provenientes da Floresta Amazônica.
SIQUEIRA (1986)	Projetou e instrumentou uma máquina de ensaios para a determinação da propriedade mecânica tenacidade madeira. Tal equipamento, primeiro de fabricação nacional, está em utilização até esta data no LaMEM/SET.
CHAHUD (1989)	Apresentou trabalho, no qual ficou demonstrada pela primeira vez, a equivalência estatística entre valores do módulo de elasticidade longitudinal, obtidos nos ensaios de compressão paralela às fibras, de tração paralela às fibras e de flexão estática. Trabalhou com espécies tropicais da Floresta Amazônica.
PRATA (1989)	Baseado em dados experimentais apresentou parâmetros para cálculo, projeto e execução de peças estruturais de madeira submetidas à compressão paralela às fibras, investigando as influências do tamanho do corpo de prova na resistência obtidas nos ensaios.
CARVALHO et al (1989)	Iniciou uma série de trabalhos importantes, realizados com o objetivo de caracterizar espécies alternativas para substituir o Mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>), essência muito requisitada na indústria moveleira.

Tabela 2.1 - (continuação) - Alguns aspectos da evolução das pesquisas a respeito da madeira

Pesquisador(es) / Ano	Observações sobre os trabalhos realizados
SOUZA (1989)	Apresentou interessante trabalho, fornecendo subsídios técnicos para qualificar diversas espécies alternativas que possam substituir, em suas múltiplas aplicações, a madeira da Castanheira (<i>Bertholletia excelsa</i> Humb& Bonpl).
ROCCO LAHR (1990)	Apresentou estudos para quantificar a variabilidade das propriedades de resistência e de elasticidade da madeira, bem como para a definição de função densidade de probabilidade mais conveniente para representar os resultados obtidos. Trabalhou com espécies tropicais nativas e espécies de reflorestamento.
MASCIA (1991)	Definiu, com base experimental de laboratório, as constantes elásticas da madeira, considerada como material anisotrópico com comportamento elástico que evidencia sua ortotropia. Mascia foi o primeiro pesquisador a estabelecer tais parâmetros para espécies tropicais brasileiras.
NOGUEIRA (1991)	A partir dos resultados de ensaios para determinação de propriedades físicas, de resistência e de elasticidade, esta autora classificou e indicou as aplicações mais convenientes na construção civil, para a madeira de dezesseis espécies de eucalipto, utilizando os critérios de Sallenave e Nahuz.
TANAAMI (1993)	Apresenta os primeiros estudos sistematizados objetivando estabelecer parâmetros sobre o comportamento da madeira quando submetida à tração normal às fibras. Trabalhou com espécies tropicais brasileiras.
BORTOLETTO Jr. (1993)	Apresentou resultados das propriedades físicas, de resistência e de rigidez de seis espécies de Pinus, tendo como objetivo a recomendação dos usos mais adequados da madeira destas espécies na construção civil, utilizando os critérios de Sallenave, Nahuz e Nogueira.
DIAS (1994)	Apresentou um estudo teórico experimental a respeito da solicitação da compressão normal às fibras, propondo uma metodologia original de ensaio a ser empregada para a caracterização da madeira quando solicitada à compressão normal às fibras.

Tabela 2.1 - (continuação) - Alguns aspectos da evolução das pesquisas a respeito da madeira

Pesquisador(es) / Ano	Observações sobre os trabalhos realizados
ROCHA (1994)	Apresentou estudo sobre as propriedades físicas, de resistência e de rigidez, de 150 espécies arbóreas de várias regiões da Floresta Amazônica. Trabalho este, de expressivo significado para potencializar o emprego racional de espécies nativas menos conhecidas.
NBR (1997)	Ano de entrada em vigor do texto revisado da NBR 7190/1997 - Projeto de Estruturas de Madeira. Fundamentado no Método dos Estados Limites, tal documento normativo constitui num grande avanço na área de madeiras, no Brasil. Além das recomendações para a verificação do desempenho estrutural, a NBR 7190/1997 contém a nova proposta de metodologia para a determinação de propriedades físicas, de resistência e de rigidez da madeira, em substituição à NBR 6230, originalmente adotada em 1940. Os resultados considerados na presente dissertação foram obtidos adotando-se as recomendações da NBR 7190/1997.
LOGSDON (1998)	Trabalho pioneiro no emprego da conceituação introduzida pela NBR 7190 para quantificar a influência da umidade em propriedades de resistência e de elasticidade da madeira. Utilizou espécies tropicais nativas e de reflorestamento.

As informações contidas na Tabela 2.1 são referências da trajetória dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos no sentido de se melhorar o conhecimento da madeira, à vista de suas variadas formas de aproveitamento. Indicam também as iniciativas, embora pouco numerosas, já efetuadas para se ampliar o leque de espécies, em particular das tropicais brasileiras, que podem ser utilizadas alternativamente àquelas de uso consagrado e que vem alcançando níveis próximos ao esgotamento.

Com isto, espera-se deixar evidenciado que o trabalho aqui apresentado contribui para preencher uma lacuna muito ampla no que se refere à adequada aplicação de espécies tropicais de madeira.

2.3 - COMENTÁRIOS SOBRE A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste item é feita uma síntese a respeito da importância do conhecimento das especificidades da madeira, a partir do embasamento teórico adquirido em pesquisa bibliográfica, citada na tabela 2.1, do item 2.2 - ASPECTOS HISTÓRICOS DO ESTUDO DA MADEIRA, tendo em vista as diversas finalidades que se pode propor para essa matéria prima, partindo-se dos resultados experimentais de suas propriedades físicas, de resistência e de rigidez.

2.3.1 - Algumas considerações sobre propriedades da madeira

O conhecimento das propriedades físicas, de resistência e de elasticidade da madeira define substancialmente sua aplicação nas diferentes áreas da construção civil.

A umidade traz grande influência no comportamento de elementos da madeira. Sua redução para níveis inferiores ao ponto de saturação faz com que a sua resistência e sua rigidez adquiram valores mais elevados. Entretanto, cuidados especiais devem ser tomados para que a secagem seja bem conduzida, minorando os problemas e os defeitos decorrentes de processos não controlados.

A umidade não apenas provoca variações nas propriedades mecânicas, como também é parâmetro fundamental para outras quantificações. Diversos autores se ocuparam em quantificar a influência da umidade na densidade da madeira. Um dos diagramas mais utilizados para a estimativa da densidade, nos diversos níveis de umidade, é o construído por Kollmann, a partir do estudo de espécies de clima temperado. Tal diagrama está apresentado, a título de ilustração, na Figura 2.1.

Figura 2.1 - Diagrama de Kollmann (variação da densidade aparente $\times$ teor de umidade). Fonte: KOLLMANN & COTÉ (1968).

Além da umidade, as propriedades físicas e mecânicas da madeira são influenciadas pelos mais variados fatores, entre eles a sua estrutura anatômica, a quantidade de extrativos, e a densidade, além das condições de clima e solo nas quais as árvores se desenvolveram. Outro parâmetro que influi nas propriedades mecânicas diz respeito à direção da solicitação, relativamente à posição das fibras.

A relação entre resistência e umidade pode ser expressa por diferentes modelos matemáticos, dependendo da solicitação considerada. Algumas propriedades são muito sensíveis à variação da umidade, por exemplo, a resistência à compressão paralela às fibras. No caso da tenacidade, cujo valor é determinado a partir do ensaio de flexão dinâmica, a influência da umidade é muito pequena e não existe um padrão único, para a respectiva representação gráfica ou numérica.

Muitas das propriedades de resistência se correlacionam diretamente com a densidade. São bem conhecidos os modelos matemáticos que descrevem os respectivos fenômenos, permitindo a estimativa dos valores da resistência para, praticamente, todos os níveis de umidade. Ganham maior importância os níveis de umidade entre 12% e o ponto de saturação, uma vez que a quase totalidade das aplicações da madeira, na construção civil, é feita nas condições mencionadas.

A questão da ortotropia da madeira fica mais evidente quando são avaliadas as propriedades de resistência e de rigidez. Em diversas situações, é importante conhecer as proporções da mencionada diferença para melhor aplicação da matéria prima.

Existem também correlações bem claras entre propriedades de resistência e de rigidez da madeira. A NBR 7190/1997, que considera a resistência à compressão paralela às fibras como referência, preconiza uma série de expressões que permitem estimar a resistência à tração paralela às fibras e a resistência ao cisalhamento, por exemplo, a partir da propriedade de referência. Desta forma, a NBR 7190/1997 acaba sugerindo algumas classes de resistência da madeira para estruturas, o que viabiliza o emprego até de lotes de espécies pouco conhecidas.

Os valores da resistência da madeira na direção perpendicular às fibras são significativamente inferiores se comparados aos da direção paralela às fibras. Neste sentido, a NBR 7190/97 registra que deve ser desprezada, para efeito de projeto, a resistência da madeira à tração normal às fibras.

Outras fontes de variabilidade das propriedades físicas e mecânicas da madeira são inerentes às características de crescimento das árvores, da existência e da frequência de nós e de fibras retorcidas. Estes aspectos, em geral, provocam redução sensível nos valores que representam as citadas propriedades.

2.3.2 - Secagem da madeira

A madeira das árvores vivas ou recentemente derrubadas apresenta alto teor de umidade. Nestas condições, diz-se que a madeira está saturada ou “verde”. A umidade, logo após o abate, tende a diminuir com a evaporação das moléculas de água para o ambiente, enquanto as toras aguardam o desdobro.

A redução da umidade prossegue após o desdobro, a taxas dependem da espécie vegetal considerada, do ambiente a que a peças estejam expostas, das respectivas dimensões, do tipo de empilhamento efetuado. O processo de secagem se verifica, inicialmente, com a evaporação das moléculas de água livre, que se encontram nos lúmens dos elementos anatômicos. Depois de algum tempo, atinge-se o chamado ponto de saturação, quando tem início a saída das moléculas de água que impregnam as paredes celulares. Abaixo do ponto de saturação, a saída das moléculas de água é acompanhada da retração da madeira, ao mesmo tempo em que as propriedades de resistência e de rigidez atingem valores superiores aos da madeira saturada. A saída das moléculas de água de impregnação se dá mais lentamente, até ser atingido a chamada umidade de equilíbrio (UE). Esta umidade equívale a 12%, à temperatura de 20° C e umidade relativa do ar 65%. Abaixo da UE, a saída das moléculas de água somente ocorrerá com o fornecimento artificial de energia (estufas ou climatizadoras). Entre os fatores que influem no movimento da água no interior da madeira podem ser citados: a permeabilidade, a densidade, o volume e a localização dos extrativos.

As dimensões das peças de madeira, em decorrência dos fenômenos de retração e inchamento, se alteram significativamente. O gráfico apresentado na Figura 2.2 ilustra o fenômeno do inchamento. A função linear é satisfatória para representá-lo, de umidade 0% até o ponto de saturação. Acima disto, uma reta paralela à abscissa mostra a não dependência entre as variáveis umidade e inchamento. Em razão da anisotropia da madeira, a retração se manifesta em taxas diferentes, se consideradas as três direções principais: axial, radial e tangencial. A retração volumétrica é consequência das retrações lineares consideradas.

Figura 2.2 - Diagramas de inchamentos para a Itaúba (*Mezilaurus itauba*). Fonte: LOGSDON (1998).

A transformação racional da madeira bruta em produtos serrados requer, obrigatoriamente, a adoção de processos controlados de secagem. Desta forma, além do ganho em resistência e rigidez, garante-se que será proporcionada a melhor condição para a aplicação de acabamentos ou da impregnação com substâncias preservativas contra a demanda biológica.

A resistência à flexão de madeiras cuja secagem foi acelerada, normalmente, é muito mais alto que o obtido com uma secagem que garanta distribuição uniforme do teor de umidade (Figura 2.3). A razão é evidente: devido ao elevado gradiente de umidade, do interior para o exterior, as camadas mais externas da madeira estão mais secas e assim mais resistentes, afetando sensivelmente a resistência à flexão.

Figura 2.3 - Efeito da severidade do processo de secagem sobre a resistência à flexão da espécie *Castanea dentata* ($1 \text{ kgf/cm}^2 \cong 0,10 \text{ MPa}$). Fonte: KOLLMANN & COTÉ (1968).

O uso de programas de secagem controlada, efetuada através de secadores ou estufas com o equipamento adequado, permitem ajustar o teor de umidade da madeira de acordo com as condições climáticas do local de uso do produto final, em qualquer época do ano. Além disto, reduz a incidência de defeitos como rachaduras, empenamentos, encanoamentos, bem como elimina os fungos eventualmente presentes nas peças. Em linhas gerais, os programas de secagem consistem numa sequência pré-determinada de temperaturas e umidade relativa do ar no interior dos secadores, estabelecida para cada espécie, visando proporcionar a redução da umidade de acordo com o comportamento da espécie considerada. Na etapa final do processo, uma vez atingida a umidade média do lote, é previsto um período de climatização propriamente dita da madeira, no qual se permite que o gradiente de umidade das peças seja minimizado, garantindo que o desempenho final será de acordo com o esperado.

Na Figura 2.4, a seguir, estão apresentados os valores médios da umidade de equilíbrio da madeira em diversos ambientes de utilização. Esta figura é interessante para se ilustrar a conveniência de se estabelecer, nos processos de secagem, as umidades finais de acordo com o tipo e local da aplicação do produto de madeira considerado.

Figura 2.4 - Teor de umidade de equilíbrio da madeira em diversos ambientes de utilização. Fonte: LOGSDON (1998).

Destaca-se que o texto da NBR 7190/1997, no anexo B: Determinação de propriedades da madeira, recomenda expressamente a realização dos ensaios tendo como umidade de referência o valor de 12%. Neste sentido, observa-se a grande importância na adoção de adequados procedimentos para a secagem da madeira, objetivando a obtenção dos corpos-de-prova a empregar na caracterização das espécies.

Registra-se que, no trabalho aqui apresentado, todos os valores das propriedades consideradas estão referidos à umidade de 12%.

2.3.3 - Considerações finais

A síntese bibliográfica apresentada serve não somente para deixar registrados aspectos relevantes do comportamento da madeira, mas também para evidenciar a importância de serem adotados procedimentos adequados para a preparação do material a ser empregado nos ensaios, visando a determinação de propriedades físicas, de resistência e de rigidez das espécies a estudar.

As recomendações contidas no texto do item 2.3.2 se constituíram nos pontos básicos a partir dos quais se processou todo o estudo das espécies tropicais alternativas, com o intuito de serem propostas suas aplicações mais convenientes nos diversos segmentos da construção civil.

Desta forma é possível assegurar a validade dos resultados diante da documentação normativa vigente, permitindo que as sugestões de emprego, apresentadas ao final da dissertação, sejam respaldadas por experimentação adequadamente conduzida.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo são apresentados os seguintes itens:

- Informações gerais a respeito da madeira das espécies consideradas;
- Generalidades a respeito dos métodos de ensaio utilizados para a determinação das propriedades físicas, de resistência e de rigidez da madeira das espécies consideradas;
- Dados básicos sobre os equipamentos utilizados na parte experimental do trabalho;
- Informações sobre os critérios utilizados para a indicação dos usos mais adequados das espécies consideradas.

3.2 - ESPÉCIES ESTUDADAS

Toda madeira apresenta-se constituída de tecidos lenhosos com características próprias e que, permanecendo constantes em seus arranjos, definem uma espécie. Assim, através de amostras autênticas de lenho provenientes de árvores classificadas botanicamente, pelos caracteres de observação macroscópica, é possível fazer-se a diferenciação entre espécies.

A Tabela 3.1 mostra a nomenclatura das espécies de madeira em estudo.

As características gerais foram descritas a partir de pesquisa bibliográfica, através de literatura especializada, dentro deste contexto, a Tabela 3.2 ilustra um modelo de como as demais Tabelas foram elaboradas, para uma melhor visualização das espécies em estudo e a Tabela 3.3 apresenta as condições de tratamento químico da madeira.

As Tabelas apresentadas na seqüência (3.4 a 3.38) mostram as descrições dos aspectos peculiares de cada espécie em estudo.

Tabela 3.1 - Nomenclatura das espécies

ESPÉCIES		
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Angelim Amargoso	<i>Vatairea fusca</i>	Leg. Papilionoideae
Angelim Araroba	<i>Vataireopsis araroba</i>	Fabaceae
Angelim Ferro	<i>Hymenolobium sp</i>	Leg. Papilionoideae
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>	Leg. Papilionoideae
Angelim Pedra Verdadeiro	<i>Dinizia excelsa</i>	Mimosaceae
Angelim Saia	<i>Vatairea sp</i>	Mimosaceae
Angico Preto	<i>Piptadenia macrocarpa</i>	Mimosaceae
Branquilho	<i>Terminalia sp</i>	Combraceae
Cafearana	<i>Andira sp</i>	Leguminosae
Canafistula	<i>Cássia ferruginea</i>	Caesalpiniaceae
Casca Grossa	**	**
Castelo	<i>Gossypiospermum praecox</i>	Flacourtiaceae
Catanudo	<i>Calophyllum sp</i>	Clusiaceae
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Leguminosae
Champanhe	<i>Dipteryx sp</i>	Leg. Papilionoideae
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	Goupiaceae
Cutiúba	<i>Qualea paraensis</i>	Vochysiaceae
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Caesalpiniaceae
Goiabão	<i>Planchonella pachycarpa</i>	Sapotaceae
Guaiçara	<i>Luetzelburgia sp</i>	Leguminosae
Guarucuia	<i>Peltophorum vogelianum</i>	Caesalpiniaceae
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae
Louro Preto	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae
Mandioqueira	<i>Qualea albiflora</i>	Moraceae
Oiticica Amarela	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae
Oichu	<i>Pradozia sp</i>	Sapotaceae
Parinari	<i>Parinari excelsa sabine</i>	Crysobalanaceae
Piolho	<i>Tapirira sp</i>	Anacardiaceae
Quarubarana	<i>Erisma uncinatum</i>	Vochysiaceae
Rabo de Arraia	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
Tachi	<i>Sclerolobium sp</i>	Caesalpiniaceae
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	Moraceae
Umirana	<i>Qualea retusa</i>	Vochysiaceae

** Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada.

Tabela 3.2 - Características gerais

Zona de coleta: Estado procedente do material lenhoso.
Outros nomes comuns: A sinonímia ou o nome comum utilizado neste trabalho é advindo da zona de coleta do material lenhoso para os estudos tecnológicos. Os outros nomes apresentados foram obtidos em pesquisa bibliográfica. Devido à grande variabilidade e inexistência da padronização destes nomes, recomenda-se não dissociá-los dos seus respectivos nomes botânicos ou científicos.
Zonas de maior ocorrência: Regiões ou Estados de provável ocorrência da espécie.
Caracteres gerais: <ul style="list-style-type: none"> - Cerne/alburno: Foram verificados pela presença de cores em distintos, indistintos ou pouco distintos. - Anéis de crescimento: Destacados pela observação a olho nu. - Grã: Pode ocorrer mais de um tipo de grã em árvores de uma mesma espécie, em diferentes amostras de uma mesma árvore, ou ainda numa mesma amostra. Foi empregada como referência, a direção dos elementos celulares constituintes da madeira em relação ao eixo longitudinal do tronco. A grã foi classificada em: direita, reversa. - Textura: As diferenças no aparecimento dos anéis de crescimento, que resultam das variações em tamanho e uniformidade das dimensões das células, constituem a textura da madeira. A classificação da textura usada baseia-se no tamanho dos poros e na visibilidade do parênquima e foi considerada: grossa - com poros de diâmetros acima de 300 micra e parênquima abundante visível a olho nu; média - com poros de diâmetro entre 100 a 300 micra e parênquima visível sem auxílio de lentes; e fina - com poros de diâmetro menor do que 100 micra e parênquima visível apenas com o auxílio de lentes. - Brilho: Ausente, brilho moderado ou brilho acentuado. - Cheiro: Imperceptível, perceptível ou característico, agradável, desagradável. - Gosto: Perceptível ou imperceptível.
Durabilidade natural: Os dados foram retirados de diversas referências bibliográficas e, portanto, não seguem uma padronização de nomenclatura. Entretanto, os conceitos utilizados como durável, moderadamente durável, resistente, suscetível, vulnerável, etc, dão uma idéia da durabilidade natural da madeira.
Tratamento preservante: Segundo a bibliografia consultada, os dados de preservação de madeira foram obtidos por meio do tratamento, em separado, de peças medindo 5 cm × 5 cm de seção transversal e 60 cm de comprimento, com creosoto (oleossolúvel) e com solução de cobre, cromo e arsênico - CCA-A (hidrossolúvel), em base óxida a 3% (volume/volume), pelo processo de célula cheia, de acordo com as condições de tratamento apresentadas na Tabela 3.3.
Dados segundo autor: Citação autoral, segundo pesquisa bibliográfica.
Textura da espécie: Corte longitudinal proveniente do lenho da espécie ensaiada, disponível em amostras no LaMEM/SET.

Tabela 3.3 - Condições de tratamento químico da madeira

CONDIÇÕES DE TRATAMENTO				
Preservativos	Vácuo inicial durante 45 min.	Pressão de trabalho durante 4 h	Vácuo final durante 30 min.	Temperatura
Solução	(mm Hg)	(kg/cm ²)	(mm Hg)	(⁰ C)
CREOSOTO	600	12	600	80-90
CCA-A	600	12	600	23
(Tambiente)				

Fonte: CAMARGOS et al (1997).

Tabela 3.4 – Descrição da espécie Angelim Amargoso

ANGELIM AMARGOSO		
Nome comum		
<i>Vatairea fusca</i>	Leguminosae Papilionoideae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Amargoso, angelim-amargoso, faveira (PA); faveira-amargosa, faveira-bolacha (AM).	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, PA, AC, RO.	
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne marrom-oliva, quando recém-cortada, tornando-se marrom-avermelhado com listas amarelo-amarronzadas, distinto do alburno marrom muito pálido ou cinza rosado; anéis de crescimento indistintos; grã reversa; textura grossa; cheiro imperceptível.	
DURABILIDADE NATURAL	O cerne é moderadamente durável a durável, baseado em teste de campo.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Cerne não é tratável com CCA-A, mesmo em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CAMARGOS et al (1997).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal.

Tabela 3.5 - Descrição da espécie Angelim Araroba

ANGELIM ARAROBA		
<i>Vataireopsis araroba</i>	Fabaceae	Sul de Roráima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Angelim-pedra (MG), angelim-amarelo, moína, araroba, angelim-amargoso.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estado de RR, sul do Estado da BA, norte do Estado do ES, vale do Rio Doce, Estado de MG, norte do Estado do RJ.	
CARACTERES GERAIS	As árvores atingem 30m × 120cm, comumente com fustes de 12-20 m × 40-70cm. Cerne apresenta cor uniforme, amarelo a amarelo-queimado, quando recém-cortado, passando para castanho-amarelado após exposição ao ar; camadas de crescimento pouco distintas; raios notados a olho nu no topo e na face tangencial só sob lente; grã direita; textura grossa; superfície de pouco brilho, áspera ao tato, de aspecto fibroso destacado; cheiro acentuadamente amargo.	
DURABILIDADE NATURAL	Alta resistência ao apodrecimento e à ação de cupins devido ao seu abundante conteúdo amarelado, de “Pó-de-Araroba”.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989); RIZZINI (1971)	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal.

* Dado desconhecido.

Tabela 3.6 - Descrição da espécie Angelim Ferro

ANGELIM FERRO		
Nome comum		
<i>Hymenolobium sp</i>	Leg. Papilionoideae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Angelim, angelim-amarelo, angelim-amargoso, angelim-comum, angelim-do-pará, angelim-doce, angelim-fava, angelim-pedra, angelim-da-mata, angelim-rosa, mirarema.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, PA, RR.	
CARACTERES GERAIS	A altura comercial da árvore é de 13,50m; tronco retilíneo. A madeira apresenta cerne e alburno distintos, cerne de cor castanho a castanho rosado a marrom-avermelhado-claro, alburno de cor marrom-muito-pálido e espessura de 2,5cm a 4,5cm; camadas de crescimento distintas; grã revessa; textura grossa; brilho ausente; cheiro imperceptível.	
DURABILIDADE NATURAL	Alta durabilidade, quando exposto a fungos da podridão-branca e parda, resistente a cupins de madeira seca e moderadamente resistente a brocas marinhas.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	A preservação do alburno mostra-se muito fácil e o cerne é de baixa permeabilidade a soluções preservantes, creosoto e CCA-A.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CAMARGOS et al (1997).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

Tabela 3.7 - Descrição da espécie Angelim Pedra

ANGELIM PEDRA		
Nome comum		
<i>Hymenolobium petraeum</i> Leg.	Papilionoideae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Angelim, angelim-amarelo, angelim-aroeira, angelim-comum, angelim-da-mata, angelim-do-pará, angelim-macho, angelim-branco-pedra, angelim-rosa, angelim-grande, mirarema, murarema, sucupira-amarela.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Presente desde o Atlântico até a parte oriental do estado do AM (Parintins), PA, AM, RR.	
CARACTERES GERAIS	As árvores, na mata são de 50 m e tronco retilíneo, sendo uma das mais altas da floresta Amazônica, nas matas secas e campos mostram-se bem menores. As proporções comerciais são de 9,70 m × 65,3 cm. A madeira apresenta-se distinta por veios finos e pela presença de manchas irregulares da mesma cor que os veios, devido a exudação de óleo-resina. Cerne marrom-amarelado-claro, distinto do alburno marrom-pálido; camadas de crescimento distintas; grã revessa; textura grossa; brilho ausente e cheiro imperceptível.	
DURABILIDADE NATURAL	Cerne muito durável, quando exposto a fungos da podridão parda e branca; moderada resistência a brocas marinhas; resistente a cupins de madeira seca.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Alburno apresenta alta permeabilidade de creosoto (oleossolúvel) e CCA-A (hidrossolúvel), o cerne é de baixa permeabilidade, mesmo em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	RIZZINI (1971); IBAMA (1997); CAMARGOS et al (1997).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.8 - Descrição da espécie Angelim Pedra Verdadeiro

ANGELIM PEDRA VERDADEIRO		
<i>Dinizia excelsa</i>	Mimosaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	No Brasil, angelim-vermelho, angelim-falso, faveira-grande, faveira-dura, faveira-ferro. Na Guiana Francesa, faveira-preta, kuraru, parakwa.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Região Amazônica, principalmente nos Estados de AC, RO, AM, PA e RR; Guiana Francesa.	
CARACTERES GERAIS	As árvores desta espécie são de porte gigante, 55-60m × 2m, ocorre em terrenos sílico-argilosos ou argilosos. O cerne e alburno são pouco diferenciados, cerne de cor castanho rosado, adquire coloração avermelhada quando em contato com a luz solar; grã direita a irregular; textura média a grossa; superfície lisa ao tato e sem brilho; cheiro característico de madeira verde e gosto quase imperceptível.	
DURABILIDADE NATURAL	Apresenta alta resistência a organismos xilófagos.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Baixa permeabilidade às soluções preservantes, creosoto e CCA-A, mesmo em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	LOUREIRO & SILVA (1968); CHIMELO & MAINIERI (1989).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.9 - Descrição da espécie Angelim Saia

ANGELIM SAIA		
<i>Vatairea guianensis</i>	Nome comum	
Nome científico	Leguminosae	Nordeste do Mato Grosso
	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Fava, fava-bolacha, faveira, faveira-de-impingem, faveira-grande-do-igapó.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM e PA, indo até a fronteira da Guiana Francesa e Venezuela, parte Amazônica, podendo também ocorrer em outras regiões.	
CARACTERES GERAIS	É árvore de grande porte, sendo freqüente nos igapós e nas margens dos rios. A madeira apresenta cerne amarelo-vivo quando recém-cortado, escurecendo para castanho-amarelado ou castanho-claro rosado; alburno esbranquiçado ou cinza; raios no topo finos e numerosos, visíveis a olho nu; na face tangencial são baixos e irregularmente dispostos; grã um tanto regular; superfície lustrosa quando polida; gosto amargo.	
DURABILIDADE NATURAL	O cerne é considerado como durável a moderadamente durável.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Apresenta boa permeabilidade em tratamento de CAA-A, sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	LOUREIRO (1968); CAMARGOS et al (1997).	
TEXTURA DA ESPÉCIE
	Corte Longitudinal	

Tabela 3.10 - Descrição da espécie Angico-Preto

ANGICO PRETO		
	Nome comum	
<i>Piptadenia Macrocarpa</i>	Mimosaceae	Mato Grosso e Rondônia
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Angico, angico-bravo, angico-vermelho, cambuí-ferro, angico-preto-rajado, angico-rajado, guarapiraca; na região oeste do Paraguai é conhecida por cebil-colorado, curupay.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	De ampla distribuição geográfica, desde o Estado do MA até SP, incluindo o nordeste (caatinga) e Brasil central, Estado de MG, oeste de SP, sul do Estado do MS, MT e RO. Também é de ocorrência no Peru, Bolívia, na região norte da Argentina e oeste do Paraguai.	
CARACTERES GERAIS	As árvores atingem na mata 30 m × 90 cm. É pequena no cerrado e caatinga, com ca. 3-10 m, podendo atingir 15 m × (30-50 cm), fuste retilíneo. A madeira tem cerne castanho-amarelado quando recém-cortado, passando pela cor castanho-avermelhado, escurecendo para vermelho-queimado, apresenta abundantes veios ou manchas arroxeadas; grã irregular a revessa; textura média; superfície pouco lustrosa e irregularmente áspera; cheiro imperceptível; gosto ligeiramente adstringente.	
DURABILIDADE NATURAL	Apresenta alta resistência ao apodrecimento.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Em tratamento sob pressão demonstrou ter baixa permeabilidade às soluções preservantes.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989); RIZZINI (1971).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.11 - Descrição da espécie Branquilha

BRANQUILHO		
	Nome comum	
<i>Terminalia sp</i>	Combretaceae	Nordeste do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Cuiarana, taninbuca, tanibuca, periquiteira, mirindinga, carará.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, PA, MT.	
CARACTERES GERAIS	Cerne de coloração pardo-claro-olivácea ou amarelo-claro-oliváceo, com veios mais escuros presentes; camadas de crescimento demarcadas por zonas fibrosas mais escuras; raios visíveis só sob lente no topo e na face tangencial; grã direita ou reversa; textura fina a média; brilho moderado; cheiro agradável quando recém-cortado e imperceptível após secagem.	
DURABILIDADE NATURAL	Alta resistência a cupins, resistência moderada ao ataque de fungos apodrecedores e a brocas marinhas.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Alburno de moderada permeabilidade ao creosoto, cerne apresenta impermeabilidade ao CCA-A, mesmo em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	MAINIERI (1983); CAMARGOS et al (1997).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

Tabela 3.12 - Descrição da espécie Cafearana

CAFEARANA	
Nome comum	
<i>Andira sp</i>	Leguminosae
Nome científico	Família
Nordeste do Mato Grosso	
Zona de coleta	
OUTROS NOMES COMUNS	*
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	*
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne bege-rosado-claro ou escuro; camadas de crescimento demarcadas por zonas fibrosas; raios notados a olho nu no topo e na face tangencial.
DURABILIDADE NATURAL	*
TRATAMENTO PRESERVANTE	*
DADOS SEGUNDO AUTOR	MAINIERI (1983).
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal	

* Dado desconhecido.

Tabela 3.13 - Descrição da espécie Canafístula

CANAFÍSTULA		
Nome comum		
<i>Cássia ferruginea</i>	Caesalpiniaceae	Oeste do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	O nome canafístula, no setor comercial é comumente aplicado à madeira de guarucaia, <i>peltophorum vogelianum</i> walp, principalmente na região do oeste do Estado do PA, devido à provável influência do Paraguai, onde a espécie <i>p. dubium</i> (spreng.) taub é conhecida por canafístula ou ibirapitá. Em estudos realizados demonstram que estas duas espécies têm a estrutura anatômica muito semelhante, o que ocorre também com os caracteres gerais: peso, cor, aspecto, grã, etc.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do CE até o PA; Estado do MT e no interior dos Estados de MG, SP e PA.	
CARACTERES GERAIS	As árvores atingem 10-20 m e fornece toras de 8-10 m x 50-70 cm. Cerne variável do bege-rosado-claro ao escuro, e do castanho-claro ao avermelhado; alburno diferenciado, branco, levemente rosado; grã irregular; textura média; superfície lustrosa medianamente lisa; cheiro e gosto imperceptíveis.	
DURABILIDADE NATURAL	Moderada resistência ao ataque de organismos xilófagos.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Baixa permeabilidade às soluções preservantes, mesmo sob pressão, devido à presença de poros parcialmente obstruídos por óleo e resina.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989); RIZZINI (1971).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.14 - Descrição da espécie Casca Grossa

CASCA GROSSA		
(**)	Nome comum	
Nome científico	(**)	Nordeste do Mato Grosso
	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	*	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	*	
CARACTERES GERAIS	*	
DURABILIDADE NATURAL	*	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	*	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

** Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada.
* Dado desconhecido.

Tabela 3.15 - Descrição da espécie Castelo

CASTELO		
Nome comum		
<i>Gossypiospermun praecox</i>	Flacourtiaceae	Nordeste do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	*	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do MT e MS.	
CARACTERES GERAIS	Cerne amarelo-claro a pardo-claro levemente amarelado; em algumas espécies podem ocorrer manchas irregulares, de cor pardo-escura; camadas de crescimento indistintas, demarcadas por zonas fibrosas.	
DURABILIDADE NATURAL	*	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	MAINIERI (1983).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

* Dado desconhecido.

Tabela 3.16 - Descrição da espécie Catanudo

CATANUDO	
Nome comum	
<i>Calophyllum sp</i>	Clusiaceae
Nome científico	Família
Nordeste do Mato Grosso	
Zona de coleta	
OUTROS NOMES COMUNS	*
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	*
CARACTERES GERAIS	*
DURABILIDADE NATURAL	*
TRATAMENTO PRESERVANTE	*
DADOS SEGUNDO AUTOR	*
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal	

* Dado desconhecido.

Tabela 3.17 - Descrição da espécie Cedro-Amargo

CEDRO-AMARGO		
	Nome comum	
<i>Cedrella sp</i>	Meliaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Conforme a variação do tom da cor castanha, será especificados por cedro-branco, cedro-rosa, cedro-vermelho. No comércio internacional, as madeiras do <i>Cedrela</i> são conhecidas por Cedar, Ceder ou Cedro.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	O gênero <i>Cedrela</i> , no Brasil é representado por variadas espécies, mas apenas três se destacam como principais: - <i>C. odorata</i> L., comum na floresta Amazônica, estendendo até o norte do Estado do ES; - <i>C. angustifolia</i> S. & Moc. na região costeira, desde o Estado do ES até a região sul do País; - <i>C. fissilis</i> Vell., em matas do interior, desde o Estado de MG até o Estado do RS.	
CARACTERES GERAIS	É comum em terra firme e várzeas altas, em florestas úmidas da região costeira. A madeira apresenta cerne variando do bege-rosado-escuro a castanho-claro-rosado, indo até o castanho-avermelhado; textura grossa; grã direita ou ligeiramente ondulada; superfície lustrosa e com reflexos dourados; cheiro característico, agradável, gosto ligeiramente amargo.	
DURABILIDADE NATURAL	Resistência moderada ao ataque de organismos xilófagos.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Em tratamento sob pressão, em ensaios de laboratório, demonstrou ser de baixa permeabilidade às soluções preservantes.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.18 - Descrição da espécie Cedrorana

CEDRORANA		
	Nome comum	
<i>Cedrelinga Catenaeformis</i>	Legumin. Mimosoideae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Cedrarana, cedro-branco, cedroarana, cedromara, taperibá-açu, tornillo.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	No Brasil esta espécie é presente nos Estados do AM e do PA, RO, MT, MA, AP. Também é presente no Peru e Colômbia.	
CARACTERES GERAIS	Árvore de grande porte da Amazônia, com diâmetro de fuste de até 2 m. A madeira apresenta cerne vermelho róseo; alburno mais claro e lustroso; grã direita; textura grossa; lisa ao tato; pouco lustrosa; cheiro desagradável quando úmida; gosto indistinto.	
DURABILIDADE NATURAL	É moderadamente resistente a ataques de fungos e insetos.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Cerne e alburno difíceis de tratar com produtos preservativos hidrossolúveis, mesmo em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	LOUREIRO (1968); CAMARGOS et al (1997).	
TEXTURA DA ESPÉCIE
	Corte Longitudinal	

Tabela 3.19 - Descrição da espécie Champanhe

CHAMPANHE		
Nome comum		
<i>Dipteryx sp</i>	Leguminosae Papilionoideae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Baru, cumbari (AM), cumaru.amarelo, champagne, cumaru-verdadeiro, cumaru da folha grande, ipê-cumaru, muimapagé, sarrapia (AM).	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	É presente desde os Estados do AM, AC até o MA.	
CARACTERES GERAIS	Árvore de 30 m de altura, na mata de várzea alta e terra firme. Cerne diferenciado do alburno, de cor mais clara, variando do bege-amarelado, eventualmente rosado a castanho-claro-amarelado; camadas de crescimento pouco distintas, demarcadas por zonas fibrosas; grã revessa; textura média a fina; superfície de pouco brilho e lisa ao tato; aspecto fibroso atenuado; cheiro e gosto imperceptíveis.	
DURABILIDADE NATURAL	Resistente a fungos apodrecedores, cupins, brocas marinhas. Em solos bem drenados sua durabilidade varia de 10 a 22 anos.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Baixa permeabilidade ao creosoto e CCA-A, mesmo em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	MAINIERI, C. (1983); CHIMELO & MAINIERI (1989); CAMARGOS et al (1997).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.20 - Descrição da espécie Cupiúba

CUPIÚBA		
	Nome comum	
<i>Goupia glabra</i>	Goupiaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Cachaceiro, copiúba, cupiúba-rosa, peniqueiro, peroba-fedida, peroba-do-norte (MT), kopei, cabukalli.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	É presente nos Estados do AM, PA, MT e RO.	
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne e alburno pouco distintos, marrom-avermelhado-claro a castanho-rosado; anéis de crescimento pouco distintos; grã reversa; textura média; brilho ausente e cheiro desagradável, quando úmida.	
DURABILIDADE NATURAL	Resistente a ataque de cupins de madeira seca e pouco resistente a brocas marinhas. Testes de laboratório indicaram boa resistência ao apodrecimento.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Apresenta moderada permeabilidade ao creosoto e CCA-A, quando tratada sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CAMARGOS et al (1997).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

Tabela 3.21 - Descrição da espécie Cutiúba

CUTIÚBA		
Nome comum		
<i>Qualea paraensis</i>	Vochysiaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	*	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, PA, RO, RR. É presente também no Peru, G. Inglesa, Colômbia.	
CARACTERES GERAIS	As árvores são de grande porte e ocorrem em matas de terra firme. A madeira apresenta o cerne bege-claro-amarelado, do levemente róseo a vinho-claro-amarelado; alburno amarelado distinto do cerne; raios médios, pouco numerosos; camadas de crescimento; grã irregular; textura grossa; cheiro e gosto indistintos.	
DURABILIDADE NATURAL	*	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	LOUREIRO & SILVA (1968).	
TEXTURA DA ESPÉCIE
Corte Longitudinal		

* Dado desconhecido.

Tabela 3.22 - Descrição da espécie Garapa

GARAPA		
Nome comum		
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Caesalpiniaceae	Norte do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Amarelinho, grapiapunha, gema-de-ovo, grápia, jataí-amarelo.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	As espécies do gênero <i>Apuleia leiocarpa</i> são presentes em toda mata brasileira, desde o Estado do AM até o Estado do RS. Estados do PA, MT, MS, RO, GO, sul do Estado da BA, norte do Estado do PR, Estado de SC. Também é presente no Uruguai, Argentina, e Paraguai.	
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne que vai do amarelado, bege-amarelado ou amarelo levemente rosado, até ao róseo-acastanhado, uniforme; albarno diferenciado, branco-amarelado; grã irregular para revessa; superfície lustrosa e lisa ao tato; cheiro e gosto imperceptíveis.	
DURABILIDADE NATURAL	Em observações práticas, nas zonas de ocorrência, apresenta moderada resistência ao apodrecimento e baixa resistência ao ataque de cupins de madeira seca.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Em ensaios de laboratório, demonstrou ter baixa permeabilidade às soluções preservantes, mesmo quando submetida à impregnação, em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

Tabela 3.23 - Descrição da espécie Goiabão

GOIABÃO		
	Nome comum	
<i>Planchonella pachicarpa</i>	Sapotaceae	Norte do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Abiu-casca-grossa, abiurana, abiurana-amarela, abiurana-goiaba.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, PA, MA.	
CARACTERES GERAIS	Em geral esta espécie tem altura comercial de 9 m e diâmetro de 51,4 cm, tronco retilíneo. A madeira tem cerne e alburno indistintos, de cor amarelo-pálido; camadas de crescimento distintas; grã direita ou reversa; textura média; brilho moderado; cheiro imperceptível; gosto indistinto.	
DURABILIDADE NATURAL	A madeira apresenta baixa resistência a fungos e cupins.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Em ensaios de laboratório, demonstrou ter alta permeabilidade ao creosoto e CCA-A, quando submetida à impregnação em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	LOUREIRO et al (1997); IBAMA (1997).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.24 - Descrição da espécie Guaiçara

GUAÍÇARA		
	Nome comum	
<i>Ferreirea spectabilis</i>	Leguminosae	Norte do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Guaiçara (SP), (MT), (MS), (GO); macanaíba-amarela (ES), BA). No Paraguai, taperyva-guasú.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do MT e sul do Estado do MS, sul de GO, oeste do Estado de SP, norte e oeste do Estado do PA atingindo até o oeste do Paraguai. Ocorre ainda no Vale do Rio Doce, Estado de MG, estendendo-se para o norte do Estado do ES e sul da BA.	
CARACTERES GERAIS	A madeira recém-cortada apresenta cerne amarelo-dourado, passando a amarelo-claro e escurecendo para o castanho com numerosas estrias mais claras, às vezes apresentando vivos reflexos alaranjados; grã irregular; superfície irregularmente lustrosa, medianamente lisa ao tato, de aspecto fibroso; cheiro imperceptível; gosto ligeiramente amargo.	
DURABILIDADE NATURAL	Boa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins de madeira seca.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

* Dado desconhecido.

Tabela 3.25 - Descrição da espécie Guarucaia

GUARUCAIA		
Nome comum		
<i>Peltophorum vogelianum</i>	Caesalpiniaceae	Norte do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Angico, angico-vermelho, canafistula, amendoim-bravo. Na Argentina e Paraguai, ibirápitá, yvyra-pytá, cañafistula, palo-colorado.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Sudoeste do Estado de SP, norte e oeste do Estado do PA, Estado do RS. É também comum na Argentina e oeste do Paraguai.	
CARACTERES GERAIS	Cerne apresentando cor com variações irregulares do róseo-acastanhado a bege-rosado-escuro, freqüentemente com veios escuros, irregulares; alburno diferenciado, róseo-claro levemente amarelado; textura média para grossa; grã revessa; superfície irregularmente lustrosa e grosseira ao tato; cheiro e gosto imperceptíveis.	
DURABILIDADE NATURAL	Resistência moderada ao apodrecimento.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Em tratamentos sob pressão apresenta baixa permeabilidade às soluções preservantes, devido a seus vasos serem parcialmente obstruídos por óleo resina.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

Tabela 3.26 - Descrição da espécie Itaúba

ITAÚBA		
	Nome comum	
<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae	Norte do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Itaúba, louro-itaúba, itaúba-vermelha.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	As espécies do gênero <i>Mezilaurus itauba</i> ocorre no Estado do AM, região do Rio Negro. Estado do PA, região do Tocantins, estendendo ao norte até o território do AP e Guianas e ao sul, a região norte do Estado do MT e RO.	
CARACTERES GERAIS	As árvores chegam a atingir 40 m × 80 cm, quando em floresta. Ocorre na terra firme, em solos silicosos e argilo-silicosos não inundáveis. Em locais arenosos ou pedregosos, não passa de uma árvore pequena. A madeira apresenta cerne amarelo-oliváceo quando recém-polido, tornando-se pardo-havana-claro, escurecendo para pardo-havana-escuro, uniforme; alburno pardo-amarelado; grã ondulada ou revessa; superfície irregularmente lustrosa e lisa ao tato; cheiro ligeiramente adocicado; gosto imperceptível.	
DURABILIDADE NATURAL	Em condições adversas é considerada de alta resistência ao ataque de organismos xilófagos.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Quando em tratamento sob pressão apresenta baixa permeabilidade à impregnação e retenção de soluções preservativas, devido aos poros serem obstruídos por óleo-resina e tilos.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	RIZZINI (1971); SUDAM (1979); CHIMELO & MAINIERI (1989).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.27 - Descrição da espécie Louro-Preto

LOURO-PRETO		
	Nome comum	
<i>Octea sp</i>	Lauraceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Louro (AM), canelas (centro-sul).	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	As espécies do gênero <i>octea</i> abrangem todo o território brasileiro, porém com maior variedade de espécies na região Amazônica.	
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne do marrom-amarelado ao marrom-pálido, distinto do alburno marrom mais claro, amarelo-oliva ou amarelo-pálido; anéis de crescimento pouco distintos; grã direita ou reversa; textura média; superfície lustrosa e lisa ao tato; brilho acentuado ou ausente; cheiro agradável.	
DURABILIDADE NATURAL	Resistente ao ataque de organismos xilófagos e pouco resistentes a cupins de madeira seca.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Alta permeabilidade a soluções preservantes, quando submetida à impregnação sob pressão, em ensaios de laboratório.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

Tabela 3.28 - Descrição da espécie Mandioqueira

MANDIOQUEIRA		
	Nome comum	
<i>Qualea albiflora</i>	Vochysiaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Canela-mandioca, mandioqueira-lisa.	mandioqueira-áspera,
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, PA, AC. Guiana, Colômbia e Peru.	
CARACTERES GERAIS	Árvore de 30m × 45cm, tronco reto e cilíndrico. Cerne bege-claro levemente rosado a bege-amarelado; grã irregular; textura grossa; camadas de crescimento indistintas, eventualmente demarcadas por zonas fibrosas, mais escuras; raios visíveis, somente com lente, no topo e na face tangencial; cheiro e gosto imperceptíveis.	
DURABILIDADE NATURAL	Moderadamente resistente a cupins de madeira seca.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Cerne e alburno apresentam boa permeabilidade a produtos preservantes hidrossolúveis.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CAMARGOS et al (1997); LOUREIRO et al (1997).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.29 - Descrição da espécie Oiticica-Amarela

OITICICA-AMARELA		
	Nome comum	
<i>Clarísia racemosa</i>	Moraceae	Nordeste do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	É conhecida no Brasil por oiticica (BA), oiticica-da-mata (PE), guariúba-amarela (AM), recebe o nome ainda de catruz, janitá, tatajuba-amarela. No Equador, por moral-babo, moral-comida-de-mono, sota, zota; no Peru, por capinuri, guariuba, tulpay.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	É freqüente em toda a Amazônia (mata de terra firme argilosa, poucas vezes na várzea), no sul da BA e norte do ES. Ocorre ainda, no vale do Rio Doce e na zona da mata do Estado de MG e do Estado de PE; rara no Estado do RJ. Estende-se até o Equador, Bolívia e Peru.	
CARACTERES GERAIS	Árvore de grande porte 25-30 m × 60-100 cm, podendo chegar a 40 m em matas virgens. O cerne é amarelo-vivo quando verde, passando a castanho-amarelado-escuro com o tempo de secagem, o cerne é bem distinto do alburno que é amarelo-claro; grã regular; textura média uniforme; superfície lustrosa; ligeiramente áspera ao tato; sem sabor, insípida; inodora.	
DURABILIDADE NATURAL	Bastante durável quando não em contacto com o solo. Baixa resistência a fungos e cupins de madeira seca.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Cerne não é tratável com creosoto e CCA-A, mesmo sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	RIZZINI (1971); CHIMELO & MAINIERI (1989).	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.30 - Descrição da espécie Oiuchu

OIUCHU	
Nome comum	
<i>Pradosia sp</i>	Sapotaceae
Nome científico	Família
Nordeste do Mato Grosso	
Zona de coleta	
OUTROS NOMES COMUNS	Buranhém-de-casca-doce, guaranhém, guranhém, ibiracém, imiracém, mantegueira, merecem, pau-doce.
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do PA, AL, MG, ES, SP.
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne pardo cinzentado com nuances róseas a pardo rosadas; camadas de crescimento quase indistintas, demarcadas por zonas fibrosas; sabor adocicado, adstringente.
DURABILIDADE NATURAL	*
TRATAMENTO PRESERVANTE	*
DADOS SEGUNDO AUTOR	MAINIERI (1983).
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal	

* Dado desconhecido.

Tabela 3.31 - Descrição da espécie Parinari

PARINARI		
Nome comum		
<i>Parinari excelsa sabine</i>	Crysobalanaceae	Nordeste do Mato Grosso
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Bafo-de-boi-mirim, farinha-seca, pajurá-da-mata, paranari, pranari.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Encontra-se também no Estado do PA e AP.	
CARACTERES GERAIS	A altura comercial do tronco é de 13,30 m com diâmetro de 62,53/56,20 cm; sendo este retilíneo. A madeira apresenta o cerne e albúrneo indistintos, cerne bege-rosado, indo do amarelado ou marrom-claro, ao castanho-escuro levemente arroxeados; camadas de crescimento praticamente indistintas; raios indistintos a olho nu no topo, na face tangencial são pouco visíveis mesmo sob lente; grã direita; textura média; ausência de brilho; cheiro imperceptível.	
DURABILIDADE NATURAL	*	
TRATAMENTO PRESERVANTE	A madeira é de fácil tratamento com creosoto (oleossolúvel) e com CCA-A (hidrossolúvel).	
DADOS SEGUNDO AUTOR	MAINIERI (1983); IBAMA (1997).	
TEXTURA DA ESPÉCIE
Corte Longitudinal		

* Dado desconhecido.

Tabela 3.32 - Descrição da espécie Piolho

PIOLHO		
Nome comum		
<i>Tapirira sp</i>	Anacardiaceae	Sul do Pará
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	*	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	*	
CARACTERES GERAIS	*	
DURABILIDADE NATURAL	*	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	*	
TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal		

* Dado desconhecido.

Tabela 3.33 - Descrição da espécie Quarubarana

QUARUBARANA		
	Nome comum	
<i>Erisma uncinatum</i>	Vochysiaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Bruteiro, cedrinho, cedrilho, cambará, cachimbo-de-jaboti, jaboti-da-terra-firme, quaruba-vermelha, verga-de-jaboti.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, PA, AC, MT, RO, GO, MA e AP.	
CARACTERES GERAIS	Esta espécie é freqüente nas matas de terreno não inundável. O cerne apresenta-se do róseo-acastanhado ao bege-amarelado, às vezes com manchas irregulares, esparsas; alburno pouco destacado, branco-acinzentado; raios visíveis somente com lente no topo e face tangencial; camadas de crescimento indistintas; grã direita; textura grossa; superfície pouco lustrosa e ligeiramente áspera ao tato; cheiro e gosto imperceptíveis.	
DURABILIDADE NATURAL	Apresenta baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	Cerne e alburno apresentam alta permeabilidade ao creosoto e CCA-A, sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.34 - Descrição da espécie Rabo de Arraia

RABO DE ARRAIA		
	Nome comum	
<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	Quaruba-jasmineira.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	As espécies do gênero <i>Vochysia sp</i> ocorrem em toda a região Amazônica brasileira.	
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne bege-rosado; raios visíveis a olho nu na face transversal (topo) e na face tangencial só sob lente. Camadas de crescimento indistintas.	
DURABILIDADE NATURAL	Apresenta baixa resistência ao ataque fúngico, quando em contacto com o solo, em ensaios de laboratório.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	MAINIERI (1983).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

* Dado desconhecido.

Tabela 3.35 - Descrição da espécie Tachi

TACHI	
Nome comum	
<i>Sclerolobium</i> sp	Caesalpiniaceae
Nome científico	Família
	Sul do Pará
	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	As espécies do gênero <i>sclerolobium</i> na Amazônia, são chamadas indistintamente de tachi, nome este também aplicado às espécies do gênero <i>Tachigalia</i> (Caesalpiniaceae), em outros Estados é chamada de angá, caingá, canela-freijó, ingauçu, apapaçu, bascuaré, paçariuva, paçuaré.
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Nos Estados da AM, PA, AC, Estados de MG, ES e RJ, nas matas da costa atlântica, Estados de SP, PR e SC.
CARACTERES GERAIS	A madeira apresenta cerne muito irregular quanto à cor, do róseo-claro ao castanho-claro rosado, e do bege-pardacento ao pardo-claro-amarelado, ou acinzentado, com reflexos róseos ou arroxeados; alburno pouco diferenciado, bege-claro levemente rosado; grã tipicamente revessa; superfície irregularmente lustrosa e ligeiramente áspera ao tato; cheiro suave, desagradável; gosto imperceptível.
DURABILIDADE NATURAL	Quanto à resistência natural, a madeira apresenta baixa resistência ao apodrecimento, porém boa resistência a cupins de madeira seca.
TRATAMENTO PRESERVANTE	*
DADOS SEGUNDO AUTOR	CHIMELO & MAINIERI (1989).

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

* Dado desconhecido.

Tabela 3.36 - Descrição da espécie Tatajuba

TATAJUBA		
	Nome comum	
<i>Bagassa guianensis</i>	Moraceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Local de origem
OUTROS NOMES COMUNS	No Brasil é conhecida como bagaceira, amaparriana, amarelão, cachaceiro e garrote. Na Guiana Francesa por bagasse, bois bagasse, bois jaune; no Suriname, gale bagesse.	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Estados do AM, AC, RO, PA, e MA. Encontra-se também na Guiana Francesa e no Suriname.	
CARACTERES GERAIS	Ocorre nas matas em terra firme e em solo argiloso. As árvores são de grande porte, 25 m. Fuste reto e cilíndrico, casca com superfície escamosa espessa que produz látex branco adocicado que logo se coagula. O cerne apresenta-se na cor amarelo-dourado quando recém-cortado, escurecendo para amarelo-queimado ou castanho-amarelado; alburno amarelo-pálido, quase branco; textura grossa; grã direita a irregular; superfície lustrosa; cheiro e sabor imperceptíveis.	
DURABILIDADE NATURAL	A madeira apresenta uma resistência natural de um período superior a 7 anos, em ensaios de campo na Amazônia. Cerne resistente ao ataque de fungos da podridão-branca e podridão-parda.	
TRATAMENTO PRESERVANTE	De baixíssima permeabilidade á impregnação com soluções preservantes, mesmo em tratamento sob pressão.	
DADOS SEGUNDO AUTOR	SUDAM (1979); CHIMELO & MAINIERI (1989).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

Tabela 3.37 - Descrição da espécie Umirana

UMIRANA		
Nome comum		
<i>Qualea retusa</i>	Vochysiaceae	Sul de Roraima
Nome científico	Família	Zona de coleta
OUTROS NOMES COMUNS	*	
ZONAS DE MAIOR OCORRÊNCIA	Esta espécie é presente também no Estado do PA.	
CARACTERES GERAIS	Apresenta o cerne pardo-escuro-avinhado com veios pouco ondulados; raios pouco visíveis a olho nu no topo e na face tangencial, finos, pouco numerosos; anéis de crescimento bem distintos; grã irregular; textura média, um pouco fibrosa com nuances escuras; cheiro e sabor leve; brilho acentuado; superfície pouco lisa.	
DURABILIDADE NATURAL	*	
TRATAMENTO PRESERVANTE	*	
DADOS SEGUNDO AUTOR	FARIA (1981).	

TEXTURA DA ESPÉCIE

Corte Longitudinal

* Dado desconhecido.

3.3 - MÉTODOS DE ENSAIO

Os ensaios para determinação das propriedades físicas e mecânicas foram realizados de acordo com as recomendações do Anexo B da NBR 7190/97. O número de corpos-de-prova foi, para a grande maioria das espécies, no mínimo doze, configurando a caracterização completa das espécies, uma vez tendo sido garantida a aleatoriedade da obtenção das peças para a confecção dos corpos-de-prova.

Foram determinadas as seguintes propriedades:

- a. Densidade aparente (ρ_{ap});
- b. Retração Radial (ϵ_r);
- c. Retração Tangencial (ϵ_t);
- d. Resistência à Compressão Paralela às Fibras (f_{wco});
- e. Resistência à Tração Paralela às Fibras (f_{to});
- f. Resistência à Tração Normal às Fibras (f_{t90});
- g. Resistência ao Cisalhamento Paralelo às Fibras (f_{vo});
- h. Resistência ao Fendilhamento (f_{s0});
- i. Resistência Convencional no Ensaio de Flexão Estática (f_M);
- j. Módulo de Elasticidade Longitudinal na Compressão Paralela às Fibras (E_{co});
- k. Módulo de Elasticidade Longitudinal na Tração Paralela às Fibras (E_{to});
- l. Módulo de Elasticidade Longitudinal no Ensaio de Flexão Estática (E_M);
- m. Dureza Paralela às Fibras (f_{H0});
- n. Dureza Normal às Fibras (f_{H90});
- o. Tenacidade (T).

Os valores especificados nesta Norma para as propriedades de resistência e elasticidade correspondem à classe 1 de umidade (Tabela 3.38), definida no referido documento normativo pelo teor de umidade de referência adotado para a madeira (12%).

3.4 - EQUIPAMENTOS

Na realização da parte experimental deste trabalho foram utilizados os equipamentos listados a seguir.

- a. Paquímetro digital, de sensibilidade 0,1mm;
- b. Balança analítica com sensibilidade 0,01 g;
- c. Estufa de esterilização e secagem, para temperaturas em torno de 103 ± 2 °C;
- d. Relógios comparadores, de sensibilidade 0,01mm e 0,001mm;
- e. Máquina universal de ensaio – AMSLER – capacidade 250 kN;
- f. Máquina tipo FPL, para a determinação da tenacidade.

Nas Figuras 3.1 e 3.2 são apresentados alguns dos equipamentos empregados.

Figura 3.1 - a) Máquina universal de ensaio – AMSLER, b) Detalhe de ensaio e relógio comparador.

Figura 3.2 – a) Máquina Tipo FPL, de tenacidade, b) Detalhe da máquina, c) Detalhe de ensaio para determinação da Tenacidade.

Tabela 3.38 - Classes de Umidade

Classes de umidade	Umidade relativa do ambiente U_{amb}	Umidade de equilíbrio da madeira U_{eq}
	$\leq 65\%$	12%
2	$65\% < U_{amb} \leq 75\%$	15%
3	$75\% < U_{amb} \leq 85\%$	18%
4	$U_{amb} > 85\%$ durante longos períodos	$\geq 25\%$

Fonte: NBR 7190/97 – ABNT.

3.5 - CRITÉRIOS ADOTADOS PARA CLASSIFICAÇÃO E INDICAÇÕES DAS ESPÉCIES DE MADEIRA

3.5.1 - Considerações iniciais

Dentro dos procedimentos para o conhecimento tecnológico da madeira, alguns estudos foram realizados para se classificar madeiras a partir de critérios baseados em parâmetros físicos, de resistência e rigidez.

O agrupamento de espécies tem o objetivo de minimizar a variação dentro do grupo e maximizar a variação entre os grupos. O agrupamento de espécies a partir de suas propriedades físicas e mecânicas apresenta-se como um dos procedimentos mais adequados para a indicação dos usos finais da madeira.

Neste trabalho, cujos objetivos estão registrados no capítulo 1, foram utilizados os critérios de Sallenave, Nahuz e Nogueira. Estes critérios foram definidos a partir de estudos realizados em madeiras européias e brasileiras, das Coníferas e das Dicotiledôneas. Para usos finais baseou-se na proposição do IPT-SUDAM, (1981).

3.5.2 - Critérios de Sallenave

Sallenave (1955) e (1971) propôs critérios estabelecendo que a classificação das madeiras pode ser feita através da análise das suas propriedades físicas e mecânicas. Seu ponto de partida foram os resultados de ensaio obtidos de acordo com as prescrições contidas nos métodos de ensaio da AFNOR (Associação Francesa de Normas). Considerou, também, fatores relativos a: defeitos da madeira, teor de umidade, orientação das fibras e anisotropia.

A classificação ou ordenação das madeiras segundo seu comportamento mecânico deve ainda considerar a sua natureza particular e outras características devidas à sua constituição orgânica. A determinação das propriedades mecânicas foi feita em estado seco ($U=12\%$). Sallenave, propôs as seguintes propriedades físicas para a classificação das madeiras:

- a. Densidade aparente, contendo umidade a 12%;
- b. Retratibilidade radial, tangencial e volumétrica;
- c. Dureza JANKA normal às fibras.

Dentre as propriedades mecânicas que permitem qualificar o comportamento das madeiras por Sallenave, foram selecionadas as de maior interesse para este estudo:

- a. Resistência à compressão paralela às fibras;
- b. Resistência convencional na flexão estática;
- c. Resistência ao cisalhamento;
- d. Resistência ao fendilhamento;
- e. Resistência à tração normal às fibras.

Foi selecionada também, como de interesse para o estudo, a característica de trabalhabilidade “cota de dureza”, calculada a partir da propriedade dureza JANKA normal às fibras, apresentada na Tabela 3.42, a seguir.

A classificação através das propriedades a serem analisadas pelos critérios propostos por Sallenave (1955), para as Dicotiledôneas, dispõe-se na sequência das Tabelas a seguir:

Tabela 3.39 - Densidade Aparente - Sallenave

CLASSE	DENSIDADE APARENTE A 12% DE UMIDADE (g/cm ³)
Muito leve	$\rho_{12} < 0,50$
Leve	$0,50 \leq \rho_{12} \leq 0,64$
Semipesada	$0,65 \leq \rho_{12} \leq 0,79$
Pesada	$0,80 \leq \rho_{12} \leq 0,95$
Muito pesada	$\rho_{12} > 0,96$

Tabela 3.40 - Retratabilidade - Sallenave

CLASSE	RETRATIBILIDADE (%)		
	Radial	Tangencial	Volumétrica
Fraca contração	< 4	< 7	< 10
Média contração	5 a 7	8 a 11	11 a 15
Forte contração	> 8	> 12	> 16

Tabela 3.41 - Dureza JANKA normal às fibras - Sallenave

CLASSE	DUREZA JANKA NORMAL ÀS FIBRAS (daN/cm ²)
Muito branda	27 a 204
Branda	205 a 409
Semidura	410 a 817
Dura	818 a 1226
Muito dura	1227 a 2724

Tabela 3.42 - Cota de dureza - Sallenave

CLASSE	COTA DE DUREZA	APLICAÇÃO
Pequena	$970 \leq CD \leq 1309$	Madeira de Carpintaria
Normal	$1310 < CD \leq 1356$	Madeira Industrial
Forte	$1357 < CD \leq 3012$	Madeira de usos especiais

$$CD = \frac{fdn}{(\rho_{12})^2}, \text{ onde:}$$

CD = Cota de Dureza;

fdn = Dureza JANKA normal às Fibras (daN/cm²);

ρ_{12} = Densidade Aparente com U=12% (g/cm³).

Tabela 3.43 - Resistência ao fendilhamento - Sallenave

CLASSE	RESISTÊNCIA AO FENDILHAMENTO (daN/cm ²)
Fraca	< 15
Média	16 a 30
Forte	> 31

Tabela 3.44 - Resistência à tração normal às fibras - Sallenave

CLASSE	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NORMAL ÀS FIBRAS (daN/cm²)
Fraca	10 a 25
Média	26 a 45
Forte	46 a 65

Tabela 3.45 - Resistência ao cisalhamento - Sallenave

CLASSE	RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO (daN/cm²)
Fraca	50 a 70
Média	71 a 100
Forte	101 a 160

Tabela 3.46 - Resistência à compressão paralela às fibras - Sallenave

CLASSE	RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO PARALELA ÀS FIBRAS (daN/cm²)
Fraca	< 450
Média	451 a 750
Forte	> 751

Tabela 3.47 - Resistência convencional na flexão estática - Sallenave

CLASSE	MOR na FLEXÃO ESTÁTICA (daN/cm²)
Fraca	≤ 1100
Média	1101 a 1800
Forte	> 1801

3.5.3 - Critérios de Nahuz

Nahuz (1974) estudou madeiras provenientes da região amazônica, mais precisamente da Bacia do Rio Paracuru. Em seu trabalho, entre outros tópicos, propôs vários critérios para fazer sua classificação final com base em parâmetros físicos, de resistência, de rigidez, de durabilidade, de tratabilidade com substâncias preservativas e de trabalhabilidade.

Para determinação das propriedades mecânicas, os ensaios foram realizados com a madeira na condição de equilíbrio ao ar ($U = 15\%$).

Nahuz (1974) propôs as seguintes propriedades físicas para a classificação das madeiras:

- a. Densidade aparente, à umidade de 15%;
- b. Valores de contração (radial, tangencial e volumétrica);
- c. Dureza JANKA paralela às fibras.

Dentre as propriedades mecânicas que permitem qualificar o comportamento das madeiras, por Nahuz (1974) foram selecionadas:

- a. Resistência à compressão paralela às fibras;
- b. Resistência ao cisalhamento;
- c. Resistência convencional na flexão estática;
- d. Módulo de elasticidade na flexão estática;
- f. Tenacidade.

Outro parâmetro considerado por Nahuz, para a classificação das espécies com relação à trabalhabilidade (desempenho quando submetida ao processamento mecânico), se relaciona à proporção de peças livres de defeitos após o aplainamento.

O aplainamento refere-se à regularidade das superfícies de uma peça de madeira, assim como seu polimento natural, lustre e aspecto geral após ser trabalhada. Também se inclui neste item a facilidade das madeiras serem trabalhadas com cera, verniz, tintas, etc.

Os intervalos numéricos dos parâmetros propostos por Nahuz (1974), para a classificação de espécies de Dicotiledôneas, estão apresentados nas Tabelas a seguir:

Tabela 3.48 - Densidade Aparente - Nahuz

CLASSE	DENSIDADE APARENTE A 15% DE UMIDADE (g/cm ³)
Leve	$\rho_{15} < 0,575$
Semipesada	$0,575 \leq \rho_{15} \leq 0,805$
Pesada	$\rho_{15} > 0,805$

Tabela 3.49 - Retratibilidade - Nahuz

CLASSE	RETRATIBILIDADE (%)		
	Radial	Tangencial	Volumétrica
Muito baixa	< 1,5	< 3,0	< 4,5
Baixa	1,6 a 2,5	3,1 a 5,0	4,6 a 7,5
Média	2,6 a 4,5	5,1 a 9,0	7,6 a 13,5
Elevada	4,6 a 6,5	9,1 a 13,0	13,6 a 19,5
Muito Elevada	> 6,6	> 13,1	> 19,6

Tabela 3.50 - Dureza JANKA paralela às fibras - Nahuz

CLASSE	DUREZA JANKA PARALELA ÀS FIBRAS (daN/cm ²)
Muito baixa	< 100
Baixa	101 a 400
Média	401 a 900
Elevada	901 a 1400
Muito elevada	> 1400

Tabela 3.51 - Resistência à Compressão Paralela às fibras - Nahuz

CLASSE	COMPRESSÃO PARALELA ÀS FIBRAS (daN/cm²)
Muito baixa	< 200
Baixa	201 a 350
Média	351 a 550
Elevada	551 a 850
Muito elevada	> 851

Tabela 3.52 - Resistência ao Cisalhamento - Nahuz

CLASSE	CISALHAMENTO (daN/cm²)
Muito baixa	< 50
Baixa	51 a 100
Média	101 a 150
Elevada	151 a 200
Muito elevada	> 201

Tabela 3.53 - Resistência convencional na flexão estática - Nahuz

CLASSE	FLEXÃO ESTÁTICA (daN/cm²)
Muito baixa	< 500
Baixa	501 a 850
Média	851 a 1200
Elevada	1201 a 1750
Muito elevada	> 1751

Tabela 3.54 - MOE - Flexão Estática - Nahuz

CLASSE	MÓDULO DE ELASTICIDADE NA FLEXÃO ESTÁTICA (daN/cm²)
Muito baixa	< 100000
Baixa	100001 a 120000

Tabela 3.54 (continuação) - MOE - Flexão Estática - Nahuz

Média	120001 a 150000
Elevada	150001 a 200000
Muito elevada	> 200001

Tabela 3.55 – Tenacidade - Nahuz

CLASSE	TENACIDADE (daN x cm)
Muito baixa	< 0,75
Baixa	0,76 a 2,25
Média	2,26 a 3,75
Elevada	3,76 a 5,25
Muito elevada	> 5,26

Tabela 3.56 – Trabalhabilidade - Nahuz

CLASSE	APLAINAMENTO PEÇAS LIVRES DE DEFEITO (%)
Muito pobre	< 50
Pobre	51 a 60
Regular	61 a 70
Boa	71 a 90
Muito boa	91 a 100

3.5.4 - Critérios de Nogueira

Além dos critérios de Sallenave e de Nahuz foram utilizados alguns critérios complementares sugeridos por Nogueira (1991), com base na experiência acumulada no Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira, do Departamento de Engenharia de Estruturas, EESC-USP.

Nogueira (1991) propôs para a classificação das madeiras as propriedades mecânicas que permitem completar a qualificação do comportamento das madeiras, considerando a umidade de 12%.

As propriedades selecionadas por Nogueira, são:

- a. Resistência à tração paralela às fibras;
- b. Módulo de elasticidade na tração paralela às fibras;
- c. Módulo de elasticidade na compressão paralela às fibras.

Os intervalos numéricos dos parâmetros propostos por Nogueira (1991), para complementar a classificação de espécies de Dicotiledôneas, estão apresentados nas Tabelas a seguir:

Tabela 3.57 - Resistência à Tração Paralela às Fibras - Nogueira

CLASSE	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO PARALELA ÀS FIBRAS (daN/cm ²)
Baixa	≤ 750
Média	751 a 1000
Alta	≥ 1001

Tabela 3.58 - MOE na Tração Paralela às Fibras - Nogueira

CLASSE	MOE na TRAÇÃO PARALELA ÀS FIBRAS (daN/cm ²)
Baixa	≤ 160000
Média	160001 a 200000
Alta	≥ 200001

Tabela 3.59 - MOE na Compressão Paralela às fibras - Nogueira

CLASSE	MOE na COMPRESSÃO PARALELA ÀS FIBRAS (daN/cm ²)
Baixa	100000 a 150000
Média	150001 a 180000
Alta	≥ 180001

3.5.5 - Classificação geral das aplicações na construção civil em função dos requisitos técnicos

O IPT, em convênio com a SUDAM (1981), realizou um estudo de agrupamento de 148 espécies de madeiras tropicais da Amazônia brasileira consideradas de valor comercial, baseado em características como massa específica aparente, cor, durabilidade natural, e parâmetros mecânicos. O objetivo foi o de estabelecer requisitos para a definição dos usos principais a que se destinam as madeiras duras tropicais.

As espécies foram selecionadas tendo como base de informações o volume por unidade de área obtidos de inventários florestais realizados no Estado do Pará.

O agrupamento das 148 espécies fora feito segundo Nahuz, (1974).

No presente trabalho, para a indicação de usos finais foram selecionadas, dentre as classes e subdivisões adotadas pela SUDAM (1981), apenas aquelas de maior ênfase para classificação dos elementos estruturais, de aplicação na construção civil a partir da madeira serrada, a saber:

- 1.1 **Construção civil Pesada:** - Externa;
 - Interna.
- 1.2 **Construção civil Leve:** - Externa;
 - Interna (Decorativa, utilidade geral e estrutural).
- 2.1 **Assoalhos:** - Domésticos;
 - Industriais.

Os elementos estruturais e respectivos requisitos técnicos, visando a classificação para os referidos itens 1 e 2 encontram-se apresentados nas Tabelas 3.60 a 3.67, a seguir:

Tabela 3.60 - Construção civil pesada externa

Construção civil pesada externa	
Elementos estruturais	Requisitos técnicos necessários
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estacas marítimas, trapiches, pontes obras imersas; ➤ Postes, cruzetas, estacas, escoras, dormentes ferroviários; ➤ Estruturas pesadas, torres de observação, vigamentos para pontes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Massa específica alta (pesada); - Propriedades mecânicas altas a muito altas; - Duráveis ou tratáveis; - Boa fixação mecânica.

Tabela 3.61 - Construção civil pesada interna

Construção civil pesada interna	
Elementos estruturais	Requisitos técnicos necessários
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Carpintaria resistente em geral; ➤ Tesouras, treliças; ➤ Estruturas internas; ➤ Plataformas, escadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Massa específica alta (pesada); - Resistência ao cisalhamento alta; - Resistência convencional na flexão (MOR) e resistência à compressão paralela alta a muito alta; - Qualidade de desdobro moderado a fácil; - Fixação mecânica boa.

Tabela 3.62 - Construção civil leve externa

Construção civil leve externa	
Elementos estruturais	Requisitos técnicos necessários
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Moirões, pontaletes, porteiras; ➤ Andaimas, longarinas, calhas, elementos de cobertura; ➤ Esquadrias em geral: portas, venezianas, caixilhos, batentes; ➤ Tabuado em geral; ➤ Vigas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Massa específica média a baixa; - Resistência convencional na flexão alta; - Retratibilidade média a muito baixa; - Duráveis ou tratáveis; - Fixação mecânica regular a muito boa; - Trabalhabilidade regular a muito boa; - Qualidade de desdobro moderada fácil.

Tabela 3.63 - Construção civil leve interna - Decorativa

Construção civil leve interna - Decorativa	
Elementos estruturais	Requisitos técnicos necessários
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lambris; ➤ Painéis; ➤ Molduras e perfilados; ➤ Guarnições. 	<ul style="list-style-type: none"> - Retratibilidade média a muito baixa; - Acabamento regular a bom; - Qualidade de secagem ao ar fácil a moderadamente difícil; - Tanto a aparência quanto a cor devem estar boas; - Condutividade média a baixa. - Fixação mecânica regular a muito boa;

Tabela 3.64 - Construção civil leve interna - Utilidade Geral

Construção civil leve interna - Utilidade Geral	
Elementos estruturais:	Os requisitos técnicos necessários são:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cordões; ➤ Forros; ➤ Guarnições; ➤ Rodapés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Massa específica média a leve; - Retratibilidade e acabamento de regular a bom; - Qualidade de desdobro de fácil a muito fácil; - Qualidade de secagem ao ar de moderadamente difícil a fácil;

Tabela 3.65 - Construção civil leve interna - Estrutural

Construção civil leve interna - Estrutural	
Elementos estruturais	Requisitos técnicos necessários
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vigas; ➤ Caibros; ➤ Ripas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Massa específica média; - Resistência convencional na flexão (MOR) e resistência ao cisalhamento de média a muito alta; - Fixação mecânica regular a boa; - Qualidade de secagem de moderadamente difícil a muito fácil; - Qualidade de desdobro de moderada a muito fácil.

Tabela 3.66 - Assoalhos Domésticos

Assoalhos Domésticos	
Elementos estruturais	Requisitos técnicos necessários
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tacos; ➤ Tábuas; ➤ Parquete; 	<ul style="list-style-type: none"> - Massa específica média ou alta; - Dureza alta a muito alta; - Resistência à compressão paralela alta a muito alta; - Retratibilidade média a muito baixa; - Trabalhabilidade regular a boa; - Acabamento bom; - Qualidade de desdobro moderada a muito fácil; - Qualidade de secagem moderadamente difícil a fácil.

Tabela 3.67 - Assoalhos Industriais

Assoalhos Industriais	
Elementos estruturais	Requisitos técnicos necessários
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tacos; ➤ Tábuas; ➤ Blocos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Massa específica alta; - Propriedades mecânicas consideradas altas; - Retratibilidade média a muito baixa; - Trabalhabilidade regular a muito boa; - Qualidade de desdobro moderada a muito fácil; - Secagem ao ar moderadamente fácil.

4 - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados médios das propriedades físicas, de resistência e rigidez das trinta e quatro espécies de madeira da Amazônia Brasileira consideradas neste trabalho. Os resultados individuais dos ensaios são mostrados no Anexo 1. A análise dos resultados abrangeu apenas os valores médios das propriedades conforme os parâmetros dos critérios de Sallenave, Nahuz e Nogueira, adotados neste trabalho. Também são apresentados neste capítulo, aspectos referentes à secagem dos corpos-de-prova e características a respeito da trabalhabilidade.

As propriedades consideradas estão apresentadas na Tabela 4.1 e os resultados dos valores médios das respectivas propriedades apresentados na Tabela 4.2.

Tabela 4.1 - Propriedades Físicas de Resistência e Rigidez consideradas

Propriedades Físicas de Resistência e Rigidez consideradas		
ρ_{ap}	Densidade aparente	g/cm ³
ϵ_r	Retração Radial	%
ϵ_t	Retração Tangencial	%
f_{co}	Resistência à Compressão Paralela às Fibras	daN/cm ²
f_{to}	Resistência à Tração Paralela às Fibras	daN/cm ²
f_{t90}	Resistência à Tração Normal às Fibras	daN/cm ²
f_{vo}	Resistência ao Cisalhamento Paralelo às Fibras	daN/cm ²
F_{s0}	Resistência ao Fendilhamento	daN/cm ²
f_M	Resistência Convencional no Ensaio de Flexão Estática	daN/cm ²
E_{co}	Módulo de Elasticidade Longitudinal na Compressão Paralela às Fibras	daN/cm ²
E_{to}	Módulo de Elasticidade Longitudinal na Tração Paralela às Fibras	daN/cm ²
E_M	Módulo de Elasticidade Longitudinal no Ensaio de Flexão Estática	daN/cm ²
f_{H0}	Dureza Paralela às Fibras	daN/cm ²
f_{H90}	Dureza Normal às Fibras	daN/cm ²
T	Tenacidade	daN×m

Tabela 4.2 – Propriedades Físicas de Resistência e Rigidez das espécies estudadas – Valores médios $\bar{X}$

ESPÉCIES ESTUDADAS	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ - (VALORES MÉDIOS)														
UMIDADE 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{so} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{H0} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)
Angelim Amargoso (<i>Vataireia fusca</i>)	0,77	4,49	8,63	599	752	28	160	6	892	159403	160228	149472	996	606	0,959
Angelim Araroba (<i>Vataireopsis araroba</i>)	0,68	3,99	6,13	502	695	32	113	6	799	125254	118854	119433	612	398	0,689
Angelim Ferro (<i>Hymenolobium sp</i>)	1,17	5,18	8,24	791	1179	38	200	8	1326	209463	197880	189384	1525	1356	1,602
Angelim Pedra (<i>Hymenolobium petraeum</i>)	0,69	4,30	7,00	655	780	35	146	7	300	14304	124677	141366	994	674	1,150
Angelim Pedra Verdadeiro (<i>Dinizia excelsa</i>)	1,13	5,10	8,42	775	1049	48	189	9	1102	166947	170243	152154	1458	1370	1,982
Angelim Saia (<i>Vatairea sp</i>)	0,76	4,30	7,96	636	1005	30	146	9	1106	242494	209669	175610	843	620	4,544
Angico Preto. (<i>Piptadenia macrocarpa</i>)	0,89	4,32	7,72	725	1104	50	245	10	1203	153748	160398	164977	1574	1446	1,461
Branquilha (<i>Terminalia sp</i>)	0,81	4,87	9,08	485	879	32	160	7	829	138134	144388	154900	877	713	0,922
Cafearana (<i>Andira sp</i>)	0,68	5,40	9,84	575	828	32	98	6	937	139661	135611	138497	810	479	0,735
Canafistula (<i>Cássia ferruginea</i>)	0,86	4,43	7,71	520	849	60	185	11	886	146130	140872	147687	*	*	*

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 4.2 (continuação) – Propriedades Físicas de Resistência e Rigidez das espécies estudadas – Valores médios $\bar{X}$

UMIDADE 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ε_r (%)	ε_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{so} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{H0} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
Casca Grossa (^{**})	0,79	6,04	11,65	585	1319	43	140	8	1067	165883	172459	163181	980	651	1,221
Castelo (<i>Gossypiospermum</i>)	0,76	4,02	6,64	548	1036	70	213	14	1030	111048	131668	113748	1006	653	1,397
Catanudo (<i>Callopyllum sp</i>)	0,80	5,41	8,37	506	677	36	164	6	831	130291	154987	147286	847	592	1,306
Cedro Amargo (<i>Cedrella odorata</i>)	0,51	3,97	5,32	391	598	30	103	6	669	97253	104184	96251	542	329	0,460
Cedrorana (<i>Cedrelinga Catenaeformis</i>)	0,57	3,49	6,44	413	617	31	119	6	605	102524	109697	100324	580	357	0,451
Champanhe (<i>Dipteryx sp</i>)	1,09	3,95	6,38	950	1223	29	178	8	1648	230019	209533	251740	1381	1273	*
Cupiúba (<i>Goupia Glabra</i>)	0,85	4,27	7,13	537	735	33	179	7	786	131013	130991	126457	981	662	0,672
Cutiúba (<i>Qualea paraensis</i>)	1,15	4,89	7,76	790	1075	35	179	9	1269	182378	165687	169842	1636	1184	1,623
Garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i>)	0,92	4,33	7,61	734	1161	73	196	10	1189	177182	166962	169233	1126	979	1,443
Goiabão (<i>Planchonella pachycarpa</i>)	0,94	8,90	18,84	485	1193	87	141	12	1065	187169	182674	183671	*	*	*
Guaiçara (<i>Luetzelburgia sp</i>)	1,09	4,34	6,54	714	1165	42	208	7	1222	153017	163047	151264	2100	1113	2,282
Guarucuia (<i>Peltophorum vogelianum</i>)	0,92	4,13	8,09	624	749	56	201	10	956	162138	138700	150022	960	774	1,267

^{**} Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada.

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 4.2 (continuação) – Propriedades Físicas de Resistência e Rigidez das espécies estudadas – Valores médios $\bar{X}$

UMIDADE 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{so} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{H0} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
Itaúba (<i>Mezilaurus itauba</i>)	0,96	2,87	8,27	690	1037	21	188	5	1166	174430	176296	173448	765	739	1,453
Louro Preto (<i>Ocotea sp</i>)	0,68	4,11	7,95	569	705	33	150	6	927	142714	132209	139928	856	511	0,675
Mandioqueira (<i>Qualea albiflora</i>)	0,85	4,72	9,34	708	910	28	170	6	1131	191433	187379	183025	1109	741	1,188
Oiticica Amarela (<i>Clarisia racemosa</i>)	0,76	2,47	6,21	700	858	39	178	6	1075	147188	146754	144913	957	589	1,338
Oiuchu (<i>Pradosia sp</i>)	0,93	5,89	9,16	774	1300	30	201	6	1225	177179	181837	167088	1255	911	1,738
Parinari (<i>Parinari excelsa sabine</i>)	0,79	5,37	9,00	603	1121	*	134	10	1118	218812	188469	164565	876	677	3,738
Piolho (<i>Tapirira sp</i>)	0,83	4,55	8,57	619	731	43	147	7	758	134036	134535	117896	992	722	1,446
Quarubarana (<i>Erisma uncinatum</i>)	0,54	3,61	7,16	378	581	26	96	4	674	87828	91723	88419	636	393	0,488
Rabo de Arraia (<i>Vochysia sp</i>)	0,72	3,69	7,24	575	689	24	149	5	793	139798	136889	138584	854	508	0,737
Tachi (<i>Sclerobium sp</i>)	1,05	4,25	9,39	878	1381	53	208	13	1401	199005	194753	208126	1161	1285	*
Tatajuba (<i>Bagassa guianensis</i>)	0,94	4,28	5,78	802	929	40	200	9	1106	185712	168360	181141	1193	884	0,965
Umirana (<i>Qualea retusa</i>)	0,71	3,58	6,25	538	539	29	145	6	668	101775	110437	107938	879	534	0,496

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

4.1 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir dos resultados dos ensaios realizados, considerando as recomendações dos critérios propostos por Sallenave, Nahuz e Nogueira, adotou-se a simbologia, inicialmente apresentada por Nogueira, onde **B** – Baixa, **M** – Média, **A** – Alta. Adotou-se para os símbolos “**B**”, “**M**” e “**A**” respectivamente, os fatores de multiplicação correspondentes a “1”, “3” e “5”, para interpretação conclusiva dos valores das propriedades, visando os usos finais das espécies.

Observa-se que serão classificadas separadamente as propriedades de resistência e rigidez. As propriedades foram selecionadas de acordo com as propriedades representativas empregadas na avaliação dos estados limites últimos, segundo o anexo B da NBR 7190/1997. No total, são cinco as propriedades de resistência e três as propriedades de rigidez consideradas, o que determinará sua classificação final, a partir do somatório destas e correspondência aos intervalos numéricos referente a cada símbolo.

Denomina-se por C_i^* o intervalo de classe, para $i = 1, 2, 3$. Sendo C_1 = Classe Baixa, C_2 = Classe Média e C_3 = Classe Alta, estando estas apresentadas na Tabela 4.3.

Os resultados finais para cada espécie, obtidos a partir da soma dos fatores de multiplicação adotados, são apresentados nas Tabelas 4.4 e 4.5. E na seqüência, a Tabela 4.6, apresenta a Classificação da densidade aparente, segundo Sallenave e Nahuz.

Tabela 4.3 - Intervalos correspondentes ao somatório dos valores numéricos dos símbolos – classificação

$(C_{i-f}) \rightarrow$ Resistência	$(C_{i-E}) \rightarrow$ Rigidez
$(0 \leftrightarrow 9) \rightarrow C_1$ - BAIXA	$(0 \leftrightarrow 6) \rightarrow C_1$ - BAIXA
$(10 \leftrightarrow 16) \rightarrow C_2$ - MÉDIA	$(7 \leftrightarrow 9) \rightarrow C_2$ - MÉDIA
$(17 \leftrightarrow 25) \rightarrow C_3$ - ALTA	$(10 \leftrightarrow 15) \rightarrow C_3$ - ALTA

* Onde C_i não é uma distribuição de frequência.

Tabela 4.4 - Classificação - Propriedades de Resistência

ESPÉCIES	f_M	f_{c0}	f_{t0}	f_{c90}	f_{v0}	$(\Sigma \Leftrightarrow C_{i-f})$
Angelim Amargoso	B	A	M	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Angelim Araroba	B	M	B	M	A	13 = C ₂ - MÉDIA
Angelim Ferro	M	A	A	M	A	21 = C ₃ - ALTA
Angelim Pedra	A	M	M	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Angelim Pedra Verdadeiro	M	A	A	A	A	23 = C ₃ - ALTA
Angelim Saia	M	M	A	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Angico Preto	M	M	A	A	A	21 = C ₃ - ALTA
Branquilha	B	M	M	M	A	15 = C ₂ - MÉDIA
Cafearana	B	M	M	M	M	14 = C ₂ - MÉDIA
Canafistula	B	M	M	A	A	17 = C ₃ - ALTA
Casca Grossa	B	M	M	A	A	17 = C ₃ - ALTA
Castelo	M	B	M	A	A	17 = C ₃ - ALTA
Catanudo	B	M	B	M	A	13 = C ₂ - MÉDIA
Cedro Amargo	B	B	A	M	B	11 = C ₂ - MÉDIA
Cedrorana	B	M	B	M	M	11 = C ₂ - MÉDIA
Champanhe	A	A	A	M	A	23 = C ₃ - ALTA
Cupiúba	B	M	B	M	A	13 = C ₂ - MÉDIA
Cutiúba	B	A	A	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Garapa	M	A	A	A	A	23 = C ₃ - ALTA
Goiabão	M	A	A	M	*	16 = C ₃ - ALTA
Guaíçara	M	M	A	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Guaruaia	B	M	B	A	A	15 = C ₂ - MÉDIA
Itaúba	B	M	A	B	A	15 = C ₂ - MÉDIA
Louro Preto	M	M	A	M	M	17 = C ₃ - ALTA
Mandioqueira	M	A	M	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Oiticica Amarela	M	A	B	M	A	17 = C ₃ - ALTA
Oiuchu	B	A	A	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Parinari	M	M	A	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Piolho	B	M	B	M	A	13 = C ₂ - MÉDIA
Quarubarana	B	M	B	M	B	9 = C ₁ - BAIXA
Rabo de Arraia	B	M	B	B	A	11 = C ₂ - MÉDIA
Tachi	B	A	A	A	A	21 = C ₃ - ALTA
Tatajuba	M	A	M	M	A	19 = C ₃ - ALTA
Umirana	B	M	B	M	A	13 = C ₂ - MÉDIA

* Dado desconsiderado, Cp com defeito.

Tabela 4.5 - Classificação - Propriedades de Rigidez

ESPÉCIES	E _M	E _{co}	E _{to}	($\Sigma \leftrightarrow C_{i-E}$)
AngelimAmargoso	M	M	M	9 = C ₂ - MÉDIA
Angelim Araroba	B	B	B	3 = C ₁ - BAIXA
Angelim Ferro	A	A	M	13 = C ₃ - ALTA
Angelim Pedra	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Angelim Pedra Verdadeiro	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Angelim Saia	A	A	A	15 = C ₃ - ALTA
Angico Preto	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Branquilha	A	B	B	7 = C ₂ - MÉDIA
Cafearana	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Canafistula	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Casca Grossa	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Castelo	B	B	B	3 = C ₁ - BAIXA
Catanudo	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Cedro Amargo	B	B	B	3 = C ₁ - BAIXA
Cedrorana	B	B	B	3 = C ₁ - BAIXA
Champanhe	A	A	A	15 = C ₃ - ALTA
Cupiúba	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Cutiúba	A	A	M	13 = C ₃ - ALTA
Garapa	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Goiabão	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Guaíçara	A	M	A	13 = C ₃ - ALTA
Guarucaia	A	M	B	9 = C ₂ - MÉDIA
Itaúba	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Louro preto	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Mandioqueira	A	A	M	13 = C ₃ - ALTA
Oiticica Amarela	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Oiuchu	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Parinari	A	A	M	13 = C ₃ - ALTA
Piolho	B	B	B	3 = C ₁ - BAIXA
Quarubarana	B	B	B	3 = C ₁ - BAIXA
Rabo de Arraia	M	B	B	5 = C ₁ - BAIXA
Tachi	A	A	M	13 = C ₃ - ALTA
Tatajuba	A	M	M	11 = C ₃ - ALTA
Umirana	B	B	B	3 = C ₁ - BAIXA

Tabela 4.6 - Classificação - Propriedade Física - Densidade aparente - Sallenave e Nahuz

ESPÉCIES	ρ_{ap} (g/cm³) – 12%	ρ_{ap} – Classificação
Angelim Amargoso	0,77	MÉDIA
Angelim Araroba	0,68	MÉDIA
Angelim Ferro	1,17	ALTA
Angelim Pedra	0,69	MÉDIA
Angelim Pedra Verdadeiro	1,13	ALTA
Angelim Saia	0,76	MÉDIA
Angico Preto	0,89	ALTA
Branquilha	0,81	ALTA
Cafearana	0,68	MÉDIA
Canafistula	0,86	ALTA
Casca Grossa	0,79	MÉDIA
Castelo	0,76	MÉDIA
Catanudo	0,80	MÉDIA
Cedro Amargo	0,51	BAIXA
Cedrorana	0,57	BAIXA
Champanhe	1,09	ALTA
Cupiúba	0,85	ALTA
Cutiúba	1,15	ALTA
Garapa	0,92	ALTA
Goiabão	0,94	ALTA
Guaíçara	1,09	ALTA
Guaruaia	0,92	ALTA
Itaúba	0,96	ALTA
Louro preto	0,68	MÉDIA
Mandioqueira	0,85	ALTA
Oiticica Amarela	0,76	MÉDIA
Oiuchu	0,93	ALTA
Parinari	0,79	MÉDIA
Piolho	0,83	ALTA
Quarubarana	0,54	BAIXA
Rabo de Arraia	0,72	MÉDIA
Tachi	1,05	ALTA
Tatajuba	0,94	ALTA
Umirana	0,71	MÉDIA

4.1.1 - Características de secagem

Neste trabalho, foram objeto de secagem peças com as seguintes dimensões nominais:

- a. 6 cm x 6 cm x 200 cm
- b. 6 cm x 12 cm x 200 cm

Tais peças foram secas até próxima à umidade de 12 %, em secagem lenta (temperatura $\leq 50^{\circ}\text{C}$), sem a preocupação de registrar o tempo decorrido no processo.

4.1.2 - Características de trabalhabilidade

Os critérios adotados para analisar a trabalhabilidade foram baseados nos critérios propostos por Nahuz e por Sallenave.

Nahuz considera para cada espécie a porcentagem de peças livres de defeitos no final do processo de aplainamento, (vide Tabela 3.56). As porcentagens para as espécies estudadas estão apresentadas na Tabela 4.7, a seguir.

Sallenave, considera a cota de dureza através do cálculo efetuado a partir das propriedades dureza JANKA normal às fibras, e densidade aparente em umidade 12%, (vide Tabela 3.42). As classificações para as espécies estudadas da cota de dureza, estão apresentadas na Tabela 4.8, na sequência.

Tabela 4.7 - Classificação - % de defeitos no aplainamento - Nahuz

NOME POPULAR - NOME CIENTÍFICO	% sem defeitos	% com defeitos	Classificação
Angelim Amargoso – <i>Vatairea fusca</i>	79	21	Boa
Angelim Araroba – <i>Vataireopsis araroba</i>	76	24	Boa
Angelim Ferro – <i>Hymenolobium sp</i>	75	25	Boa
Angelim Pedra – <i>Hymenolobium patraeum</i>	75	25	Boa
Angelim Pedra Verdadeiro – <i>Dinisia excelsa</i>	83	17	Boa
Angelim Saia – <i>Vatairea sp</i>	83	17	Boa
Angico Preto – <i>Piptadenia macrocarpa</i>	75	25	Boa
Branquilho – <i>Terminalia sp</i>	91	9	Muito boa
Cafearana – <i>Andira sp</i>	84	16	Boa
Canafistula – <i>Cássia ferruginea</i>	80	20	Boa
Casca Grossa – (**)	76	24	Boa
Castelo – <i>Gossypiospermum praecox</i>	90	10	Boa
Catanudo – <i>Calophyllum sp</i>	83	17	Boa
Cedro Amargo – <i>Cedrela odorata</i>	92	8	Muito boa
Cedrorana – <i>Cedrelinga catenaeformis</i>	80	20	Boa
Champanhe – <i>Dipteryx sp</i>	91	9	Muito boa
Cupiúba – <i>Goupia glabra</i>	78	22	Boa
Cutiúba – <i>Qualea paraensis</i>	75	25	Boa
Garapa – <i>Apuleia leiocarpa</i>	78	22	Boa
Goiabão – <i>Planchonella pachycarpa</i>	57	43	Pobre
Guaíçara – <i>Luetzelburgia sp</i>	72	28	Boa
Guarucaia – <i>Peltophorum vogelianum</i>	76	24	Boa
Itaúba – <i>Mezilaurus itauba</i>	85	15	Boa
Louro Preto – <i>Ocotea sp</i>	88	17	Boa
Mandioqueira – <i>Qualea sp</i>	78	12	Boa
Oiticica amarela – <i>Clarisia racemosa</i>	*	*	–
Oichu – <i>Pradozia sp</i>	67	33	Regular
Parinari – <i>Parinari excelsa sabine</i>	83	17	Boa
Piolho – <i>Tapirira sp</i>	73	27	Boa
Quarubarana – <i>Erisma uncinatum</i>	85	15	Boa
Rabo de Arraia – <i>Vochysia sp</i>	*	*	–
Tachi – <i>Sclerolobium sp</i>	78	22	Boa
Tatajuba – <i>Bagassa guianensis</i>	84	16	Boa
Umirana – <i>Qualea retusa</i>	70	30	Boa

** Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada.

* Dado desconhecido.

Tabela 4.8 - Classificação - Cota de Dureza - Sallenave

ESPÉCIES - umidade 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	f_{H90} (daN/cm ²)	COTA DE DUREZA	QUALIFICAÇÃO / APLICAÇÕES
Angelim Amargoso (<i>Vataireia fusca</i>)	0,77	606	1022	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Angelim Araroba (<i>Vataireopsis araroba</i>)	0,68	398	861	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Angelim Ferro (<i>Hymenolobium sp</i>)	1,17	1356	991	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Angelim Pedra (<i>Hymenolobium paetrum</i>)	0,69	674	1416	FORTE - MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS
Angelim Pedra Verdadeiro (<i>Dinizia excelsa</i>)	1,13	1370	1073	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Angelim Saia (<i>Vatairea sp</i>)	0,76	620	1073	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Angico Preto (<i>Piptadenia macrocarpa</i>)	0,89	1446	1826	FORTE - MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS
Branquilho (<i>Terminalia sp</i>)	0,81	713	1087	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Cafearana (<i>Andira sp</i>)	0,68	479	1036	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Canafistula (<i>Cássia ferruginea</i>)	0,86	*	-	-
Casca Grossa (**)	0,79	651	1043	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Castelo (<i>Gossypiospermum</i>)	0,76	653	1131	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Catanudo (<i>Callophyllum sp</i>)	0,80	592	925	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Cedro Amargo (<i>Cedrella odorata</i>)	0,51	329	1265	FORTE - MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS
Cedrorana (<i>Cedrelinga Catenaeformis</i>)	0,57	357	1099	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Champanhe (<i>Dipteryx sp</i>)	1,09	1273	1072	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL
Cupiúba (<i>Goupia Glabra</i>)	0,85	662	916	NORMAL - MADEIRA INDUSTRIAL

* Dado desconsiderado, CP com defeitos.

** Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada.

Tabela 4.8 - (continuação) - Classificação - Cota de Dureza - Sallenave

ESPÉCIES - umidade 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	f_{H90} (daN/cm ²)	COTA DE DUREZA	QUALIFICAÇÃO / APLICAÇÕES
Cutiúba (<i>Qualea paraensis</i>)	1,15	1184	895	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i>)	0,92	979	1157	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Goiabão (<i>Planchonella pachycarpa</i>)	0,94	*	–	–
Guaicara (<i>Luetzelburgia sp</i>)	1,09	1113	937	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Guarucaia (<i>Peltophorum vogelianum</i>)	0,92	774	915	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Itaúba (<i>Mezilaurus itauba</i>)	0,96	739	754	PEQUENA – MADEIRA DE CARPINTARIA
Louro Preto (<i>Ocotea sp</i>)	0,68	511	1105	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Mandioqueira (<i>Qualea albiflora</i>)	0,85	741	1026	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Oiticica Amarela (<i>Clarisia racemosa</i>)	0,76	588,58	1019	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Oiuchu (<i>Pradosia sp</i>)	0,93	911	1053	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Parinari (<i>Parinari excelsa sabine</i>)	0,79	677	1085	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Piolho (<i>Tapirira sp</i>)	0,83	722	1048	NORMAL – MADEIRA INDUSTRIAL
Quarubarana (<i>Erisma uncinatum</i>)	0,54	393	1348	FORTE – MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS
Rabo de Arraia (<i>Vochysia sp</i>)	0,72	508	980	FORTE – MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS
Tachi (<i>Sclerobiumsp</i>)	1,05	1285	1166	FORTE – MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS
Tatajuba (<i>Bagassa guianensis</i>)	0,94	884	1001	FORTE – MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS
Umirana (<i>Qualea retusa</i>)	0,71	534	1059	FORTE – MADEIRA PARA USOS ESPECIAIS

* Dado desconsiderado, CP com defeitos.

4.2 - CLASSIFICAÇÃO FINAL DAS TRINTA E QUATRO ESPÉCIES DE MADEIRAS NATIVAS

Apresentam-se, na Tabela 4.9, as características das madeiras requeridas por grupos de usos finais para emprego na construção civil e áreas afins das trinta e quatro espécies nativas, da região noroeste do Brasil, de acordo com a classificação geral sugerida pelo IPT-SUDAM, (1981).

Tabela 4.9 - Classificação final e indicações das trinta e quatro espécies nativas

ESPÉCIES ANALISADAS	GRUPOS / APLICAÇÕES					
NOME POPULAR – NOME CIENTÍFICO	1 ^(*a)	2 ^(*b)	3 ^(*c)	4 ^(*d)	5A ^(*e)	5B ^(*f)
Angelim Amargoso – <i>Vatairea fusca</i>				•	•	
Angelim Araroba – <i>Vataireopsis araroba</i>				•	•	
Angelim Ferro – <i>Hymenolobium sp</i>	•	•			•	•
Angelim Pedra – <i>Hymenolobium paetrum</i>			•	•	•	
Angelim Pedra Verdadeiro - <i>Dinisia excelsa</i>	•	•			•	•
Angelim Saia – <i>Vatairea sp</i>			•	•	•	
Angico Preto – <i>Piptadenia macrocarpa</i>	•	•	•		•	•
Branquilha – <i>Terminalia sp</i>			•	•	•	
Cafearana – <i>Andira sp</i>			•	•		
Canafístula – <i>Cassia ferruginea</i>				•	•	
Casca Grossa – **				•	•	
Castelo – <i>Gossypiospermum praecox</i>		•	•	•	•	
Catanudo – <i>Calophyllum sp</i>		•	•		•	
Cedro Amargo – <i>Cedrela odorata</i>				•		
Cedrorana – <i>Cedrelinga catenaeformis</i>			•	•		
Champanhe – <i>Dipteryx sp</i>	•	•		•	•	•
Cupiúba – <i>Goupia glabra</i>			•	•	•	

** Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada.

Tabela 4.9 - (continuação) - Classificação final e indicações das trinta e quatro espécies nativas

NOME POPULAR – NOME CIENTÍFICO	1 ^(*a)	2 ^(*b)	3 ^(*c)	4 ^(*d)	5A ^(*e)	5B ^(*f)
Cutiúba – <i>Qualea paraensis</i>	•	•		•	•	•
Garapa – <i>Apuleia leiocarpa</i>	•	•	•		•	•
Goiabão – <i>Planchonella pachycarpa</i>			•	•		
Guaíçara – <i>Luetzelburgia sp</i>	•	•			•	•
Guaruaia – <i>Peltophorum vogelianum</i>			•	•	•	
Itaúba – <i>Mezilaurus itauba</i>		•	•	•	•	•
Louro Preto – <i>Ocotea sp</i>			•	•	•	•
Mandioqueira – <i>Qualea sp</i>		•	•			•
Oiticica amarela – <i>Clarisia racemosa</i>			•	•	•	
Oichu – <i>Pradozia sp</i>	•	•		•	•	•
Parinari – <i>Parinari excelsa sabine</i>			•	•	•	•
Piolho – <i>Tapirira sp</i>		•	•	•	•	•
Quarubarana – <i>Erisma uncinatum</i>				•		
Rabo de Arraia – <i>Vochysia sp</i>			•	•	•	
Tachi – <i>Sclerolobium sp</i>	•	•		•	•	•
Tatajuba – <i>Bagassa guianensis</i>	•	•		•	•	•
Umirana – <i>Qualea retusa</i>			•	•	•	

NOTA:

Os grupos aqui apresentados se referem às indicações da SUDAM (1981), estas se encontram detalhadas no Capítulo 4 desta dissertação.

1^(*a) - Construção civil pesada externa;

2^(*b) - Construção civil pesada interna;

3^(*c) - Construção civil leve externa;

4^(*d) - Construção civil leve interna;

5A^(*e) - Assoalhos - Domésticos;

5B^(*f) - Assoalhos - Industriais.

5 - CONCLUSÕES

A partir dos resultados e análises apresentados neste trabalho, pode-se concluir que, para as aplicações da madeira na construção civil e áreas afins, é possível a substituição de espécies consagradas, com o aproveitamento qualificado das espécies estudadas. Os parâmetros considerados são bons indicadores para se proceder à substituição das espécies, pois evidenciam com segurança, o comportamento da madeira ao ser solicitada pelos esforços de serviço.

As propriedades físicas, de resistência e de rigidez, da maior parte do grupo das espécies estudadas, demonstraram ser bastante viáveis em termos de resistência estrutural, permitindo grandes possibilidades de expansão no mercado consumidor, melhorando e influenciando os padrões de consumo da madeira tropical, para eventualmente substituir ou dividir espaço com outras espécies de uso tradicional mas, que já se encontram em fase de extinção e por isso, de valor comercial muito elevado. Além disto, os resultados obtidos certamente contribuirão para a tão desejada desaceleração da exploração predatória, tão comum na Floresta Amazônica.

A análise feita a partir dos critérios propostos por Sallenave, Nahuz e Nogueira, demonstrada nas tabelas 3.39 a 3.60, possibilita sumarizar o estudo e conduzir à indicação de usos mais convenientes, dentro do potencial de cada espécie, em particular.

O agrupamento, de espécies a partir dos resultados de suas propriedades, torna mais prático, do ponto de vista comercial, a indicação das potenciais aplicações da madeira, passando pela sua valorização em diversos setores, implicando uma economia de mercado, diante das opções oferecidas ao consumidor.

6 - ANEXO

São apresentadas, a seguir, as tabelas referentes aos resultados dos ensaios realizados para a determinação das propriedades físicas, de resistência e de rigidez das trinta e quatro espécies de madeiras nativas estudadas.

Tabela 6.1 – Ensaios – Angelim Amargoso

ESPÉCIE: Angelim Amargoso (<i>Vataireia fusca</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 24 D 06	0,72	3,28	6,09	515	730	35	157	9	902	141195	175001	139068	980	542	0,449
N.02 - CP: 07 C 05	0,83	1,97	4,92	615	658	15	176	*	1026	136501	152204	164052	986	555	*
N.03 - CP: 22 D 15	0,79	6,45	12,11	696	864	12	157	7	915	178874	192688	194121	1201	821	0,546
N.04 - CP: 10 C 09	0,79	5,55	8,53	493	1051	34	189	3	867	187400	183426	140421	937	705	0,603
N.05 - CP: 22 D 14	0,78	6,36	11,91	572	544	23	185	6	937	137648	162210	144668	1061	657	1,074
N.06 - CP: 29 F 01	0,77	3,70	8,91	575	459	22	133	8	737	132910	118039	151414	929	582	0,911
N.07 - CP: 22 D 16	0,76	4,86	9,13	625	876	46	120	6	934	180404	168866	136585	937	517	1,002
N.08 - CP: 09 C 06	0,74	4,05	7,14	651	524	27	151	5	856	154516	129360	127714	991	566	1,020
N.09 - CP: 01	0,75	3,88	6,37	665	680	30	131	4	991	151087	112316	136614	1018	479	0,993
N.10- CP: 02	0,72	4,35	8,83	616	930	18	166	4	834	185825	167806	138128	927	579	1,393
N.11 - CP: 03	0,83	4,24	8,74	698	1041	31	168	6	956	170410	195984	139608	1029	743	1,715
N.12 - CP: 04	0,78	5,14	10,93	466	671	38	190	6	743	156060	164838	181276	954	528	0,838
MÉDIA	0,77	4,49	8,63	599	752	28	160	6	892	159403	160228	149472	996	606	0,959
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.2 – Ensaios – Angelim Araroba

ESPÉCIE: Angelim Araroba (<i>Vataireopsis araroba</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS, DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - 22 D 17	0,64	3,38	5,96	475	523	36	74	5	705	110995	97769	103145	507	404	0,292
N.02 - 22 D 18	0,66	3,89	5,62	581	715	34	106	6	690	132501	116442	119389	512	383	0,884
N.03 - 32 D 01	0,68	3,37	5,31	404	1080	17	70	4	720	98497	132115	81259	431	267	1,002
N.04 - 32 A 02	0,71	3,03	4,88	446	557	17	91	4	968	98691	111141	147833	581	337	0,670
N.05 - 32 A 03	0,71	3,92	5,66	524	427	38	83	8	754	125266	93833	115423	603	385	0,670
N.06 - 32 A 04	0,81	3,36	5,51	497	669	30	152	5	574	122045	113805	100897	566	358	0,829
N.07 - 32 A 05	0,67	5,23	7,97	453	534	25	89	7	958	124628	133804	130740	517	326	0,351
N.08 - 32 A 06	0,74	6,66	9,16	534	960	54	173	6	989	183080	147362	169832	1099	590	1,002
N.09 - 32 A 09	0,65	3,46	5,38	527	600	30	92	6	801	131669	111236	115034	490	385	0,792
N.10 - 32 A 10	0,69	4,53	6,69	546	767	32	162	7	840	120074	130672	125205	879	560	0,670
N.11 - 32 A 13	0,64	3,67	6,00	510	718	36	162	7	757	131674	122066	116528	684	471	0,603
N.12 - 32 A 15	0,57	3,40	5,41	523	787	33	102	5	835	123931	116001	107906	480	315	0,507
MÉDIA	0,68	3,99	6,13	502	695	32	113	6	799	125254	118854	119433	612	398	0,689
Nº. DE AMOSTRAS	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.3 – Ensaios – Angelim Ferro

ESPÉCIE: Angelim Ferro <i>(Hymenolobium sp)</i> ORIGEM: Sul de Roraima	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
	UMIDADE: 12% ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 09 C 04	1,23	4,66	6,80	706	870	28	160	8	1193	211951	181447	172320	1228	1117	2,226
N.02 - CP: 09 C 07	1,14	5,98	8,29	886	1765	25	207	10	1402	232532	263541	172695	1616	1220	2,336
N.03 - CP: 09 C 08	1,24	4,74	7,36	530	691	27	178	10	1369	131348	135561	189401	1465	1225	1,723
N.04 - CP: 09 C 09	1,18	5,25	7,81	741	741	41	189	5	1144	165544	208138	152699	1494	1293	1,240
N.05 - CP: 09 C 10	1,21	4,82	7,67	659	602	34	190	6	1174	170086	182255	174565	1476	1330	0,302
N.06 - CP: 09 C 11	1,15	5,54	8,28	781	1409	48	157	8	1080	194397	211159	155734	1223	1023	1,308
N.07 - CP: 09 C 14	1,24	6,01	8,75	863	1970	34	215	11	866	222662	222792	175837	1599	1492	0,622
N.08 - CP: 09 C 16	1,13	4,31	7,91	864	1681	44	202	7	1483	181885	185121	175082	1771	1662	2,912
N.09 - CP: 09 C 18	1,19	5,40	8,16	797	1372	22	265	7	1522	212473	195669	216473	1756	1435	2,285
N.10 - CP: 09 C 19	1,19	3,97	7,60	716	1538	56	246	7	1473	164007	187858	172529	1486	1507	1,443
N.11 - CP: 09 C 01	1,24	4,80	7,55	726	1004	11	210	8	915	169823	141398	170807	1524	1467	1,919
N.12 - CP: 09 C 02	1,20	5,00	7,35	786	1167	49	229	6	1265	192053	220584	188574	1551	1363	1,127
N.13 - CP: 20 D 01	1,14	5,49	9,53	971	1271	28	220	6	1402	250561	250124	224969	1804	1702	2,703
N.14 - CP: 20 D 02	1,13	5,90	9,07	729	870	45	182	10	1403	210885	185168	188636	1314	1096	1,549
N.15 - CP: 20 D 03	1,12	5,34	9,19	712	987	62	193	11	1648	189306	155301	221010	1401	1314	0,948
N.16 - CP: 20 D 04	1,13	4,63	7,29	881	1220	34	230	5	1658	242654	171350	209929	1519	1395	1,179
N.17 - CP: 20 D 06	1,15	5,76	9,14	786	1146	54	210	9	1230	256040	208964	172316	1707	1694	2,259
N.18 - CP: 20 D 07	1,12	5,25	9,19	658	1663	40	109	5	1270	265468	263351	203290	1617	1328	2,233
N.19 - CP: 20 D 08	1,15	5,39	9,25	712	1128	26	200	12	1587	182493	201037	215339	1642	1325	2,452
N.20 - CP: 20 D 09	1,18	4,90	8,21	907	*	30	225	8	1542	261710	*	179680	1373	1312	1,921
N.21 - CP: 20 D 10	1,08	5,22	9,15	1053	859	65	142	9	1212	210147	199244	205280	1627	1489	2,416
N.22 - CP: 20 D 11	1,13	5,15	9,67	845	1150	56	201	10	1429	272304	241059	247800	1346	1039	0,764
N.23 - CP: 30 D 15	1,24	5,53	6,29	889	822	19	235	7	1221	227319	142239	170861	*	*	*
MÉDIA	1,17	5,18	8,24	791	1179	38	200	8	1326	209463	197880	189384	1525	1356	1,602
Nº. DE AMOSTRAS	23	23	23	23	22	23	23	23	23	23	22	23	22	22	22

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.4 – ensaios – Angelim Pedra

ESPÉCIE: Angelim Pedra (<i>Hymenolobium petraeum</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 05 A 01	0,69	4,41	5,51	479	612	23	127	6	872	111776	107468	109912	830	436	1,376
N.02 - CP: 05 A 02	0,64	4,06	7,18	519	616	26	111	7	708	101546	97293	86237	776	490	0,536
N.03 - CP: 05 A 03	0,63	3,14	4,27	479	619	28	106	7	799	99322	99594	899566	695	549	0,736
N.04 - CP: 05 A 04	0,63	3,17	5,18	446	616	24	112	5	755	112927	93224	89368	674	420	0,745
N.05 - CP: 05 A 05	0,63	3,67	5,22	645	867	41	127	7	835	112487	139807	125693	770	453	0,651
N.06 - CP: 05 A 06	0,62	3,42	5,24	522	473	36	89	8	678	93680	87035	86803	879	5547	0,911
N.07 - CP: 05 A 07	0,61	3,71	4,86	616	725	37	89	6	900	145400	122468	123904	813	453	0,498
N.08 - CP: 05 A 08	0,62	4,23	7,51	595	834	37	67	6	745	130874	131020	95861	732	507	0,641
N.09 - CP: 05 A 09	0,61	3,27	6,04	532	607	41	127	6	712	94968	109747	106924	856	512	0,584
N.10 - CP: 05 A 10	0,61	3,13	4,23	615	825	36	93	6	507	124243	119913	103791	808	420	0,594
N.11 - CP: 05 A 11	0,69	3,78	5,54	568	626	28	97	6	711	113137	104951	93284	865	466	0,660
N.12 - CP: 05 A 12	0,65	4,12	6,83	528	579	27	137	6	762	102578	88319	110435	711	512	0,689
N.13 - CP: 12 C 02	0,73	4,82	6,62	503	765	55	142	8	1058	138748	126537	130689	701	485	0,764
N.14 - CP: 15 C 01	0,60	3,48	7,03	445	862	27	128	5	791	88722	85602	84008	657	393	0,708
N.15 - CP: 15 C 02	0,63	4,02	7,63	479	1085	18	138	5	935	104068	113144	101501	760	442	1,127
N.16 - CP: 15 C 03	0,80	6,52	8,36	810	664	29	166	8	778	164305	187584	145118	1184	652	1,074
N.17 - CP: 15 C 04	0,61	5,09	8,26	550	821	43	157	8	830	108931	107932	101223	760	431	0,449
N.18 - CP: 15 C 05	0,66	3,05	5,25	651	634	45	176	5	661	109657	91580	95340	786	399	0,632
N.19 - CP: 15 C 06	0,66	4,13	593	658	922	28	174	5	994	125821	115378	108511	840	498	0,498
N.20 - CP: 15 C 07	0,62	3,49	5,25	579	891	20	141	4	979	110634	120396	115882	813	466	0,565
N.21 - CP: 15 C 09	0,57	3,09	5,87	500	598	42	145	7	937	83673	88224	93326	684	415	0,232
N.22 - CP: 15 C 09	0,61	5,51	8,79	518	789	49	161	5	929	94346	119207	96583	781	410	0,527

Tabela 6.4 – (Continuação) – ensaios – Angelim Pedra

UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.23 - CP: 15 C 10	0,57	2,73	5,54	*	359	41	159	7	861	*	82652	73700	*	*	*
N.24 - CP: 16 B 12	0,53	2,94	4,18	454	547	45	95	5	742	102411	83138	91188	593	431	0,325
N.25 - CP: 21 D 01	0,83	4,61	7,31	620	617	28	192	9	1049	121432	107335	124929	996	665	1,020
N.26 - CP: 21 D 03	0,87	4,87	8,15	855	1322	36	200	11	1438	166076	197790	175948	1228	794	1,409
N.27 - CP: 21 D 07	0,82	5,43	8,05	614	599	16	169	5	1093	177056	151334	148594	953	703	1,179
N.28 - CP: 21 D 08	0,73	4,36	6,93	633	503	48	135	5	988	115692	93048	120765	959	740	1,274
N.29 - CP: 21 D 09	0,72	4,85	8,02	604	982	55	213	9	1173	130285	143344	154460	996	645	1,047
N.30 - CP: 21 D 11	0,86	5,01	7,75	747	658	25	199	7	980	162030	155788	145411	1018	625	0,939
N.31 - CP: 21 D 12	0,70	4,84	7,29	544	1076	36	181	10	1094	107746	164752	133119	900	542	1,118
N.32 - CP: 21 D 13	0,75	5,65	8,99	712	1163	36	202	7	1027	155361	174918	186969	886	609	1,557
N.34 - CP: 21 D 10	0,67	4,23	7,19	740	732	50	173	10	999	140644	115338	132927	1018	649	0,829
N.33 - CP: 21 D 14	0,80	5,21	8,04	871	1051	43	234	9	1224	197422	149117	164249	1190	778	1,205
N.35 - CP: 16 B 12	0,78	4,48	6,86	607	762	29	141	8	1045	142593	138295	141884	1007	622	1,731
N.36 - CP: 21 D 01	0,81	5,44	8,13	605	1090	38	128	11	1237	160768	180107	164375	981	681	1,731
N.37 - CP: 21 D 03	0,76	5,35	7,36	463	867	33	119	7	937	117926	137136	127890	862	568	1,426
N.38 - CP: 21 D 07	0,77	4,33	6,81	718	720	46	164	11	1444	123842	135975	179931	1120	676	0,536
N.39 - CP: 21 D 08	0,72	5,21	8,36	578	1143	19	136	8	809	150840	163924	132680	959	699	1,368
N.40 - CP: 21 D 09	0,73	4,88	7,12	767	992	53	193	7	1096	159416	156647	151641	1236	1030	0,881
MÉDIA	0,69	4,30	7	655	780	35	146	7	300	14304	124677	141366	994	674	1,150
Nº. DE AMOSTRAS	40	40	40	39	40	40	40	40	40	39	40	40	39	39	39

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.5 - Ensaio – Angelim Pedra Verdadeiro

ESPÉCIE: Angelim Pedra Verdadeiro (<i>Dinizia excelsa</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ															
	ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)	
N.01 - CP: 05 A 01	0,99	4,57	8,74	805	892	28	121	8	1267	180165	159642	168128	1014	975	1,174	
N.02 - CP: 05 A 02	0,95	5,80	8,35	726	840	43	129	8	1103	156807	139836	147208	1302	1165	1,014	
N.03 - CP: 05 A 03	1,00	4,84	7,44	731	1009	81	170	10	1204	186384	182618	168417	1289	1176	1,743	
N.04 - CP: 05 A 04	1,04	4,96	8,16	762	1078	46	175	10	866	166603	209172	128626	1444	1395	2,173	
N.05 - CP: 05 A 05	1,09	6,54	8,62	741	930	57	240	8	898	136634	168882	161712	1643	1591	2,877	
N.06 - CP: 05 A 06	1,18	4,85	7,90	800	1057	39	266	10	1108	178048	176120	144767	1589	1599	2,672	
N.07 - CP: 05 A 07	1,19	5,21	7,45	903	961	60	190	10	1060	186840	152188	168680	1410	1352	1,661	
N.08 - CP: 05 A 08	1,24	4,40	8,03	788	588	48	222	10	1152	94937	128419	154561	1632	1532	1,231	
N.09 - CP: 05 A 09	1,23	4,76	8,61	791	963	37	161	9	894	209349	146343	144393	1654	1586	1,492	
N.10 - CP: 05 A 10	1,18	4,76	8,90	663	903	43	190	10	1288	178874	158674	152525	1314	1322	3,014	
N.11 - CP: 05 A 11	1,23	5,60	9,14	789	1980	42	160	9	1269	148556	227301	130932	1616	1262	2,470	
N.12 - CP: 05 A 12	1,25	4,96	9,68	805	1387	57	247	7	1111	180164	193718	155901	1589	1483	2,265	
MÉDIA	1,13	5,10	8,42	775	1049	48	189	9	1102	166947	170243	152154	1458	1370	1,982	
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Tabela 6.6 - Ensaio – Angelim Saia

ESPECIE: Angelim Saia (<i>Vataireia sp</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Nordeste do Mato Grosso															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 10	0,73	3,12	7,80	633	1249	32,4	121	7,2	1370	300636	215432	196790	886	614	5,187
N.02 - CP: 11	0,68	3,54	6,04	473	1041	*	132	6,2	900	132738	160368	143573	680	499	3,593
N.03 - CP: 12	0,75	3,85	7,92	676	1109	*	140	9,2	1359	294498	207470	180251	813	628	4,874
N.04 - CP: 13	0,83	5,16	8,55	680	838	26,7	156	9,9	1265	257125	239695	215269	963	755	5,317
N.05 - CP: 15	0,82	4,91	8,50	*	779	42,5	153	9,2	762	*	245551	194179	999	714	4,978
N.06 - CP: 16	0,80	4,38	8,28	734	946	25,5	174	9,7	1017	235926	185682	177774	843	726	3,434
N.07 - CP: 18	0,68	3,49	6,74	484	925	38,6	124	8,1	1147	153171	193262	172025	738	518	4,617
N.08 - CP: 19	0,72	4,06	8,78	600	1520	32,7	166	10,2	1296	204828	228287	178270	819	586	4,793
N.09 - CP: 21	0,72	3,19	7,65	606	718	18,1	159	7,2	792	198890	118137	119934	787	485	3,982
N.10 - CP: 22	0,76	4,14	7,63	673	333	25,1	154	6,6	1249	373024	*	187870	786	578	4,995
N.11 - CP: 23	0,80	5,50	8,98	674	1089	*	121	8,9	1074	214959	187415	149376	873	691	4,512
N.12 - CP: 24	0,88	6,30	8,70	760	1514	25,6	156	9,0	918	301633	325060	192004	929	645	4,241
MÉDIA	0,76	4,30	7,96	636	1005	30	146	9	1096	242494	209669	175610	843	620	4,544
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.7 - Ensaios – Angico Preto

ESPECIE: Angico Preto (<i>Piptadenia macrocarpa</i>) ORIGEM: Mato Grosso / Rondônia		PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ													
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 05 A 01	0,92	4,62	8,27	903	1259	42	230	7	903	245660	167156	186094	1610	1392	2,793
N.02 - CP: 05 A 02	0,87	5,05	7,52	691	510	75	267	12	1280	100296	142303	162432	1495	1437	1,056
N.03 - CP: 05 A 03	0,90	3,87	7,79	568	935	43	200	10	992	104376	167022	156254	1560	1225	1,231
N.04 - CP: 05 A 04	0,80	4,44	10,65	543	855	25	198	6	1101	105644	135129	171713	1410	1407	1,127
N.05 - CP: 05 A 05	0,93	4,13	7,70	752	1289	36	293	7	1595	116004	157805	167788	1625	1440	2,962
N.06 - CP: 05 A 06	0,89	3,42	7,09	568	1202	50	227	13	1772	162718	217119	193988	1260	1207	1,384
N.07 - CP: 05 A 07	0,83	3,52	6,34	756	1613	65	316	13	1204	201397	195047	169576	1350	1332	2,723
N.08 - CP: 05 A 08	0,85	4,87	6,84	795	919	55	302	7	1222	147016	143673	138865	1710	1490	0,847
N.09 - CP: 05 A 09	0,94	3,46	7,89	664	1273	53	282	9	1092	151065	162492	155587	1010	807	0,692
N.10 - CP: 05 A 10	0,88	3,59	7,30	790	1396	34	262	11	1616	144076	141994	156698	1640	1422	1,082
N.11 - CP: 05 A 11	0,82	5,27	7,34	647	654	47	167	12	732	114335	114843	130295	1990	2055	0,641
N.12 - CP: 05 A 12	1,03	5,54	7,91	1025	1342	70	191	13	921	252394	180190	190429	2225	2140	0,991
MÉDIA	0,89	4,32	7,72	725	1104	50	245	10	1203	153748	160398	164977	1574	1446	1,461
Nº. DE AMOSTRAS	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.8 – Ensaios – Branquillo

ESPÉCIE: Branquillo (<i>Terminalia sp</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Mato Grosso do Sul															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP 01	0,79	4,8	8,9	510	965	23	127	6	984	149254	143820	142144	928	780	1,040
N.02 - CP 02	0,89	5,7	9,9	541	1240	30	168	7	1031	156790	160477	158900	897	753	0,699
N.03 - CP 03	0,76	4,8	9,4	486	888	33	172	9	751	126765	130090	123600	637	532	1,175
N.04 - CP 04	0,79	4,6	9,1	546	908	32	118	5	1020	145250	152278	160310	606	547	0,767
N.05 - CP 05	0,80	4,9	7,7	490	681	33	175	6	662	123740	119804	133350	926	798	0,478
N.06 - CP 06	0,86	4,9	10,0	514	947	34	161	8	913	165950	187620	221204	1094	902	0,582
N.07 - CP 07	0,77	3,9	8,3	445	680	29	177	5	712	118350	132809	200420	805	593	0,850
N.08 - CP 08	0,80	5,0	9,3	484	801	36	157	8	713	116350	125810	139880	766	715	1,204
N.09 - CP 09	0,85	4,3	8,1	469	729	43	156	10	641	152720	160928	139190	1400	965	1,201
N.10 - CP 10	0,79	4,9	9,0	438	672	25	173	8	816	123780	132058	140407	769	618	0,933
N.11 - CP 11	0,73	4,8	9,4	430	828	33	157	5	885	113940	118651	128800	825	669	1,418
N.12 - CP 12	0,89	5,8	9,8	464	1206	29	175	10	821	164720	168306	170600	874	678	0,713
MÉDIA	0,81	4,87	9,08	485	879	32	160	7	829	138134	144388	154900	877	713	0,922
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.9 – Ensaios – Cafearana

ESPECIE: Cafearama (Andira sp)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ															
	ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)	
N.01 - CP: 02 A 10	0,75	6,70	11,45	678	1111	46	146	7	919	190208	159785	153090	1125	692	1,317	
N.02 - CP: 13 C 01	0,64	4,59	8,76	341	587	18	81	4	538	100155	113504	116214	533	329	0,801	
N.03 - CP: 13 C 02	0,66	5,36	9,97	619	970	18	79	4	806	135237	126872	132699	765	460	0,332	
N.04 - CP: 13 C 03	0,61	4,41	8,24	638	729	25	65	4	900	124627	120614	136999	689	382	0,736	
N.05 - CP: 13 C 05	0,62	5,30	10,15	547	1093	37	68	4	931	146354	148093	135350	754	442	0,882	
N.06 - CP: 13 C 06	0,62	4,98	9,70	561	580	29	68	6	793	114702	100794	125842	981	374	0,488	
N.07 - CP: 13 C 07	0,67	6,12	10,08	419	585	35	96	6	902	97266	93347	112103	787	398	0,675	
N.08 - CP: 13 C 08	0,78	5,65	9,78	781	1070	41	146	5	1273	207769	159721	177384	1090	690	1,188	
N.09 - CP: 13 C 09	0,65	5,40	10,04	523	450	24	58	8	718	130080	122741	116598	523	380	0,498	
N.10 - CP: 13 C 04	0,62	5,01	9,16	638	816	26	106	5	945	140328	136095	131359	738	433	0,651	
N.11 - CP: 13 C 11	0,67	4,61	8,77	493	640	25	48	4	804	113402	119109	122610	598	509	0,641	
N.12 - CP: 30 A 09	0,73	7,09	11,00	672	1020	63	178	10	1387	190606	184706	178481	1072	622	0,410	
N.13 - CP 32 A 08	0,78	5,00	10,86	571	1108	29	134	9	1265	124862	177565	161736	878	520	0,939	
MÉDIA	0,68	5,40	9,84	575	828	32	98	6	937	139661	135611	138497	810	479	0,735	
Nº. DE AMOSTRA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	

Tabela 6.10 – Ensaios – Canafistula

ESPECIE: Canafistula (Cassia ferruginea) ORIGEM: Oeste do Mato Grosso	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)
N.01 - CP 01	0,91	4,68	9,02	567	1092	79	227	11	839	158543	170340	137470	*	*	*
N.02 - CP 02	0,93	4,92	9,47	430	760	47	262	8	908	129040	141266	164128	*	*	*
N.03 - CP 03	0,92	5,36	8,68	619	1085	40	229	11	1025	172274	159348	182930	*	*	*
N.04 - CP 04	0,92	4,12	7,90	647	801	50	195	13	1085	179824	162637	176429	*	*	*
N.05 - CP 05	0,95	6,08	9,43	596	1004	58	241	14	852	175300	159842	167365	*	*	*
N.06 - CP 06	0,93	4,30	6,67	549	959	46	223	11	982	128307	126264	137918	*	*	*
N.07 - CP 07	0,78	3,47	5,92	386	720	47	120	10	780	124208	138493	132818	*	*	*
N.08 - CP 08	0,76	4,12	6,75	349	400	38	130	9	718	98817	90214	120118	*	*	*
N.09 - CP 09	0,74	4,39	7,62	430	540	42	126	9	800	112407	100771	105370	*	*	*
N.10 - CP 10	0,83	3,74	7,22	580	948	92	169	14	906	160951	150714	151800	*	*	*
N.11 - CP 11	0,85	3,80	6,44	581	1004	104	182	13	937	170820	149675	159984	*	*	*
N.12 - CP 12	0,80	4,15	7,39	501	877	75	119	9	797	143066	140894	135909	*	*	*
MÉDIA	0,86	4,43	7,71	520	849	60	185	11	886	146130	140872	147687	*	*	*
Nº. DE AMOSTRAS	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	*	*	*

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.11 – Ensaios – Casca Grossa

ESPECIE: Casca Grossa (^o)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ _{ap} (g/cm ³)	ε _r (%)	ε _t (%)	f _{co} (daN/cm ²)	f _{to} (daN/cm ²)	f _{t90} (daN/cm ²)	f _{vo} (daN/cm ²)	f _{s0} (daN/cm ²)	f _M (daN/cm ²)	E _{co} (daN/cm ²)	E _{to} (daN/cm ²)	E _M (daN/cm ²)	f _{Ho} (daN/cm ²)	f _{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 03 A 01	0,81	5,2	10,83	602	1454	54	155	11	1061	136904	148693	152816	883	696	1,492
N.02 - CP: 03 A 02	0,81	5,38	11,4	586	745	38	112	5	1062	188531	146128	167237	980	644	1,533
N.03 - CP: 03 A 03	0,79	4,49	10,05	516	1089	39	151	7	933	194614	155110	146618	1314	636	1,188
N.04 - CP: 03 A 04	0,77	5,93	13,97	515	1954	41	166	6	974	100146	178212	163448	996	775	1,393
N.05 - CP: 03 A 05	0,77	4,71	11,55	621	1146	51	134	10	1071	182517	172235	148499	883	660	1,127
N.06 - CP: 03 A 06	0,82	5,16	12,08	547	1416	37	125	10	1008	157123	192032	181848	996	652	1,257
N.07 - CP: 03 A 07	0,77	5,35	10,47	572	1292	51	128	7	876	186570	127349	165018	883	587	1,144
N.08 - CP: 03 A 08	0,75	4,54	10,13	508	1253	38	141	7	927	148762	150683	139850	813	574	0,651
N.09 - CP: 03 A 09	0,76	4,74	10,08	466	1059	25	132	7	869	152955	157331	141205	899	598	0,717
N.10 - CP: 03 A 10	0,89	4,76	10,93	744	1308	29	118	6	1344	186460	212190	180165	1056	619	1,056
N.11 - CP: 03 A 11	0,79	4,47	9,99	693	1327	36	128	9	1239	183748	181937	181796	1077	619	1,082
N.12 - CP: 03 A 12	0,79	5,74	13,64	581	1496	45	87	11	1466	190600	198322	175354	1077	673	1,162
N.13 - CP: 03 A 13	0,8	4,87	10,58	591	1410	44	158	6	1174	178265	190323	176021	1093	614	1,541
N.14 - CP: 14 C 01	0,79	6,66	10,48	566	1129	36	132	8	1080	161792	199596	165039	947	762	1,231
N.15 - CP: 14 C 02	0,76	6,72	12,29	595	928	44	132	11	971	168775	157461	139511	1346	690	1,029
N.16 - CP: 18 D 01	0,81	7,06	12,58	428	1614	34	113	10	876	157007	230252	191298	851	533	1,257
N.17 - CP: 18 D 02	0,83	6,61	11,69	494	4670	40	114	9	1141	217624	206621	180700	953	649	1,153
N.18 - CP: 18 D 03	0,84	6,3	11,41	831	1554	56	134	6	1441	189559	217439	187057	1120	808	1,692
N.19 - CP: 18 D 04	0,85	5,25	9,85	753	1352	28	135	7	1325	199476	227527	254119	1142	757	1,384

** Dado não conclusivo dos caracteres anatômicos da espécie estudada.

Tabela 6.11 – (Continuação) - Ensaios – Casca Grossa

UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.20 - CP: 18 D 05	0,78	10,07	17,98	429	1045	30	132	9	919	122967	126864	125302	839	587	1,936
N.21 - CP: 18 D 06	0,79	7,68	14,79	452	1171	25	106	6	1006	187696	192750	152274	840	544	1,194
N.22 - CP: 18 D 08	0,88	8,7	15,8	887	1629	55	120	11	1322	245937	204479	220595	1050	838	0,829
N.23 - CP: 31 A 01	0,78	4,64	8,54	564	867	57	148	10	834	133761	134045	122878	975	601	0,975
N.24 - CP: 31 A 02	0,75	12,52	16,19	570	823	43	209	11	1088	104817	130277	159538	915	644	1,274
N.25 - CP: 31 A 03	0,8	4,94	10,07	540	1359	55	114	9	855	121711	150561	128006	856	512	1,082
N.26 - CP: 31 A 04	0,78	5,17	10,85	546	925	42	164	7	1225	117843	154968	183244	1094	652	1,065
N.27 - CP: 31 A 05	0,8	5,05	10,19	657	1303	69	222	12	1353	179206	184627	198065	1082	776	1,384
N.28 - CP: 31 A 07	0,78	6,45	11,97	754	1204	36	146	10	1131	228140	220498	199613	948	759	1,443
N.29 - CP: 31 A 08	0,8	7,14	11,97	681	976	37	101	9	1059	218926	168278	173737	953	644	0,488
N.30 - CP: 31 A 09	0,76	6,75	11,61	454	1081	45	131	8	981	101066	171874	133129	921	517	1,785
N.31 - CP: 31 A 10	0,77	5,92	10,87	595	885	48	177	7	1044	172947	120769	132108	1012	665	1,24
N.32 - CP: 31 A 11	0,73	4,78	9,48	439	1025	55	193	9	930	124831	148030	127238	850	579	1,277
N.33 - CP: 31 A 12	0,76	5,43	10,97	647	1205	62	148	8	888	181470	169742	136038	733	646	1,317
N.34 - CP: 31 A 13	0,78	6,01	10,84	476	1157	46	151	8	793	117263	136390	118785	948	633	1,144
MÉDIA	0,79	6,04	11,65	585	1319	43	140	8	1067	165883	172459	163181	980	651	1,221
Nº. DE AMOSTRAS	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Tabela 6.12 – Ensaios – Castelo

ESPECIE: Castelo (<i>Gossypiospermum praecox</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Nordeste de Mato Grosso															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	0,75	4,25	6,61	566	1152	72	223	16	1030	126320	148185	125990	910	686	1,985
N.02 - CP: 02	0,73	3,17	6,50	579	882	60	97	13	992	108771	106420	104353	930	648	0,782
N.03 - CP: 03	0,84	3,89	7,51	584	982	56	250	11	975	123561	146147	129359	1060	683	1,684
N.04 - CP: 04	0,78	4,87	7,74	547	1008	82	234	16	892	104149	146733	109456	960	631	1,317
N.05 - CP: 05	0,77	3,89	6,55	525	1201	87	187	21	1113	112260	124420	115977	997	648	1,188
N.06 - CP: 06	0,78	4,51	6,23	549	928	97	190	10	1081	115107	126458	109419	1045	637	1,325
N.07 - CP: 07	0,69	3,22	6,90	503	891	79	223	15	1015	92493	115064	98855	917	625	1,153
N.08 - CP: 08	0,74	4,17	5,72	534	1072	51	221	18	1063	116198	115239	112298	1180	626	1,205
N.09 - CP: 09	0,88	4,86	7,41	592	1251	85	248	12	1039	131276	183588	134883	1045	683	1,853
N.10 - CP: 10	0,75	3,70	5,94	529	801	39	216	10	1074	92968	109770	103435	915	586	1,257
N.11 - CP: 11	0,80	4,27	6,81	552	1253	46	230	11	1119	115740	136396	118261	1055	713	1,484
N.12 - CP: 12	0,60	3,48	5,81	516	1016	85	239	12	972	93736	121591	102695	1055	666	1,525
MÉDIA	0,76	4,02	6,64	548	1036	70	213	14	1030	111048	131668	113748	1006	653	1,397
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.13 – Ensaios – Catanudo

ESPECIE: Catanudo (<i>Callophyllum sp</i>) ORIGEM: Nordeste do Mato Grosso	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	0,79	6,35	7,19	547	666	14	227	4	943	155473	172047	159906	860	583	1,082
N.02 - CP: 02	0,80	5,15	8,16	494	582	54	123	4	985	136213	119792	150805	820	565	1,056
N.03 - CP: 03	0,87	6,09	9,43	567	1295	50	153	7	879	146145	174093	153889	895	658	1,645
N.04 - CP: 04	0,82	5,09	8,28	502	523	15	162	4	709	139086	139493	138838	855	550	1,056
N.05 - CP: 05	0,80	5,07	8,28	496	605	46	176	8	458	119871	151688	114438	885	568	1,188
N.06 - CP: 06	0,82	4,98	9,33	485	492	13	193	8	863	121298	157899	141252	860	633	1,351
N.07 - CP: 07	0,83	4,95	7,76	499	518	43	124	7	903	132756	160160	156040	890	581	1,434
N.08 - CP: 08	0,74	6,27	7,73	481	459	49	125	6	674	117084	132670	141495	793	546	0,829
N.09 - CP: 09	0,78	5,45	8,09	481	464	22	142	3	941	98274	157012	162314	715	540	1,963
N.10 - CP: 10	0,74	4,01	7,06	456	677	23	190	5	653	87635	154987	122621	840	576	1,467
N.11 - CP: 11	0,83	5,84	9,61	555	935	54	135	7	1041	169503	208295	169310	805	608	1,153
N.12 - CP 12	0,83	5,61	9,47	506	907	47	220	11	923	140157	131706	156525	940	700	1,451
MÉDIA	0,80	5,41	8,37	506	677	36	164	6	831	130291	154987	147286	847	592	1,306
Nº. DE AMOSTRAS	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.14 – Ensaios – Cedro Amargo

ESPÉCIE: Cedro Amargo (<i>Cedrella odorata</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 06 E 13	0,50	4,13	5,48	403	765	27	91	5	648	99970	103373	89476	630	334	0,507
N.02 - CP: 16 B 01	0,46	3,97	5,26	340	565	40	110	5	583	74228	104992	89785	496	280	0,252
N.03 - CP: 16 B 02	0,53	4,18	5,32	421	498	33	131	5	568	90260	122003	87743	550	261	0,975
N.04 - CP: 16 B 03	0,52	3,85	5,27	397	748	13	105	5	658	73939	84420	94497	614	433	0,478
N.05 - CP: 16 B 04	0,52	4,05	5,10	442	538	35	94	6	651	93379	89511	91757	790	738	0,546
N.06 - CP: 16 B 05	0,50	4,22	5,32	427	594	38	105	6	735	108450	93314	96014	711	512	0,440
N.07 - CP: 16 B 06	0,48	3,93	5,05	424	530	30	142	4	646	103882	98598	93937	544	364	0,312
N.08 - CP: 16 B 08	0,52	5,13	6,02	447	371	29	115	6	553	94163	102564	85421	555	280	0,132
N.09 - CP: 16 B 09	0,48	3,84	5,42	406	470	32	119	6	734	102188	73864	83169	512	321	0,381
N.10 - CP: 16 B 10	0,51	3,29	6,37	309	880	30	89	5	873	103570	110450	97846	456	256	0,930
N.11 - CP: 16 B 11	0,50	3,35	5,03	315	548	29	79	4	593	93312	110485	102005	329	296	0,498
N.12 - CP: 16 B 13	0,49	*	*	418	684	35	98	6	760	115149	136493	112984	733	361	0,708
N.13 - CP: 16 B 14	0,48	3,93	5,44	404	477	26	104	4	580	98603	96842	87177	463	296	0,081
N.14 - CP: 16 B 15	0,67	3,86	4,87	319	793	30	74	7	430	97050	113892	89955	437	210	0,312
N.15 - CP: 17 B 01	0,51	3,66	5,09	339	450	23	94	6	699	97619	103419	95527	490	261	0,517
N.16 - CP: 17 B 05	0,52	3,62	5,07	483	607	35	98	6	864	101999	108976	118229	550	302	0,884
N.17 - CP: 17 B 06	0,48	3,77	4,77	364	558	25	99	5	815	80871	110351	124310	447	256	0,381
N.18 - CP: 17 B 07	0,52	4,41	5,24	411	626	36	97	8	543	107446	114557	92516	550	329	0,565
N.19 - CP: 17 B 08	0,52	4,12	5,06	397	815	28	104	6	700	102125	112977	90502	560	280	0,536
N.20 - CP: 17 B 09	0,50	4,18	5,56	448	445	35	106	6	934	109652	109966	98803	474	270	0,162
N.21 - CP: 17 B 13	0,44	3,96	5,63	304	602	26	106	5	477	94463	86825	99616	485	261	0,070
MÉDIA	0,51	3,97	5,32	391	598	30	103	6	669	97253	104184	96251	542	329	0,460
Nº. DE AMOSTRAS	21	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.15 – Ensaios – Cedrorana

ESPÉCIE: Cedrorana (<i>Cedrelinga cateaformis</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roráima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
26 D 03	0,64	3,43	7,03	471	463	22	172	5	605	97996	127210	93448	771	442	0,478
12 C 01	0,56	5,20	7,30	530	472	28	140	7	852	129133	125133	123238	609	334	0,381
07 C 06	0,58	2,87	7,10	311	689	12	69	5	471	107106	120895	85774	463	243	0,556
31 A 15	0,53	3,52	6,44	314	933	32	88	5	632	92421	100398	95025	318	323	0,381
17 B 04	0,50	3,43	4,37	271	696	22	101	4	653	87445	98233	101919	329	269	0,782
12 C 04	0,59	2,08	6,35	435	490	31	124	4	644	108167	89114	105325	679	361	0,342
29 F 05	0,63	2,27	5,41	408	478	37	149	5	407	84837	99543	84035	796	447	0,061
29 F 08	0,52	3,69	7,95	533	370	32	109	7	644	109693	81133	99533	856	393	0,507
12 C 03	0,54	4,81	7,52	421	480	50	146	7	616	105593	103362	106360	566	342	0,381
31 A 14	0,56	3,52	4,54	313	780	24	77	5	630	92641	133043	101432	367	321	0,594
24 D 08	0,57	3,62	6,78	537	931	47	132	8	500	112728	128606	107471	630	447	0,498
MÉDIA	0,57	3,49	6,44	413	617	31	119	6	605	102524	109697	100324	580	357	0,451
Nº. DE AMOSTRA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Tabela 6.16 – Ensaios – Champanhe

ESPECIE: Champanhe (<i>Dipteryx sp</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roráima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	1,10	4,27	7,95	957	908	33	175	8	1486	246585	207912	266756	1148	1198	*
N.02 - CP: 02	1,06	4,27	6,08	909	967	21	112	6	2160	245442	217234	234009	1430	1088	*
N.03 - CP: 03	1,13	3,79	6,02	931	1129	32	147	9	922	184796	222098	225705	1430	1263	*
N.04 - CP: 04	1,06	5,28	7,75	929	1231	32	209	7	1591	193979	231198	252376	1380	1240	*
N.05 - CP: 05	1,14	4,53	7,76	1025	1733	23	204	7	2055	265497	184261	235880	1483	1405	*
N.06 - CP: 06	1,04	5,33	6,87	1025	1420	40	185	7	1570	265497	236795	272891	1375	1080	*
N.07 - CP: 07	1,12	2,97	4,78	913	1524	21	218	8	1679	220871	209457	259145	1431	1390	*
N.08 - CP: 08	1,07	3,65	4,98	911	873	26	177	9	1722	217480	167175	203822	1408	1478	*
N.09 - CP: 09	1,12	3,03	5,42	849	1195	31	151	8	1821	240051	210984	285050	1125	1057	*
N.10 - CP 10	1,07	4,01	6,93	905	1170	25	197	7	1629	218474	225341	242757	1490	1142	*
N.11 - CP: 11	1,11	3,27	6,19	1152	1237	28	184	8	1714	238421	201007	294631	1251	1353	*
N.12 - CP: 12	1,06	3,02	5,79	894	1292	30	182	7	1428	223137	200929	247854	1617	1579	*
MÉDIA	1,09	3,95	6,38	950	1223	29	178	8	1648	230019	209533	251740	1381	1273	*
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	*

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.17 – Ensaios – Cupiúba

ESPÉCIE: Cupiúba (<i>Goupia glabra</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ															
ORIGEM: Sul de Roraima																
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)	
N.01 - CP: 11 C 01	0,86	3,86	6,56	469	573	32	169	7	815	168328	149792	126795	959	630	1,091	
N.02 - CP: 11 C 02	0,90	3,66	6,60	514	661	20	186	9	785	137863	109580	116029	1158	800	0,651	
N.03 - CP: 11 C 03	0,87	4,02	7,36	670	497	31	185	7	839	135886	113824	158344	1199	781	0,371	
N.04 - CP: 11 C 04	0,84	3,26	7,17	740	885	24	193	6	1141	172458	157101	160306	1007	695	0,921	
N.05 - CP: 11 C 06	0,88	4,88	7,41	622	828	20	137	6	1051	168002	143900	147668	749	584	1,467	
N.06 - CP: 11 C 07	0,88	4,49	7,36	520	572	11	162	4	759	148025	148500	141750	765	571	1,109	
N.07 - CP: 11 C 09	0,85	4,69	6,19	592	1026	36	156	8	1096	160535	153826	147741	851	601	0,847	
N.08 - CP: 11 C 10	0,85	4,01	7,10	674	616	44	195	8	626	144982	137236	122862	1120	730	0,603	
N.09 - CP: 11 C 12	0,82	4,87	7,93	515	830	48	203	10	844	133713	177523	141081	1099	668	0,957	
N.10 - CP: 11 C 13	0,85	4,41	7,71	740	702	32	171	8	1014	190358	194871	166790	1136	719	0,679	
N.11 - CP: 11 C 14	0,81	4,80	7,85	725	1000	28	210	4	812	188554	160250	157391	1136	719	0,856	
N.12 - CP: 11 C 15	0,77	4,13	7,55	602	753	12	143	4	814	153643	154301	142284	943	722	0,622	
N.13 - CP: 13 C 12	0,84	4,56	7,44	618	1167	38	224	6	714	143390	165853	146747	1142	765	0,82	
N.14 - CP: 17 B 12	0,82	3,93	9,92	308	295	42	166	4	685	70268	76505	106049	754	638	0,282	
N.15 - CP: 19 D 02	0,87	5,12	6,52	476	502	34	197	5	671	90264	118531	125803	1018	789	0,764	
N.16 - CP: 19 D 03	0,85	3,38	5,14	567	1174	35	218	10	731	131649	94224	116194	1169	767	0,410	
N.17 - CP: 19 D 04	0,90	5,08	6,88	644	520	47	201	10	731	116904	99993	100581	1239	795	0,651	

Tabela 6.17 – (continuação) - Ensaio – Cupiúba

UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.18 - CP: 19 D 05	0,87	4,85	7,02	517	506	46	163	6	779	117734	141660	119035	1077	652	0,322
N.19 - CP: 19 D 07	0,86	4,30	5,33	503	889	52	181	9	763	103120	90958	101358	932	614	0,381
N.20 - CP: 19 D 08	0,85	4,43	6,32	425	777	47	207	11	631	107847	102381	102728	949	724	0,546
N.21 - CP: 19 D 09	0,86	5,02	7,92	428	691	38	200	11	696	95593	110819	97731	1390	698	0,312
N.22 - CP: 19 D 10	0,85	5,26	5,97	592	905	38	185	9	994	141418	179536	121942	1083	711	0,459
N.23 - CP: 27 F 02	0,78	3,63	6,76	420	897	23	65	7	549	106943	127132	105977	674	490	0,820
N.24 - CP: 27 F 03	0,84	3,69	8,54	394	987	40	133	9	886	101214	150919	126292	770	492	1,047
N.25 - CP: 27 F 04	0,82	3,91	7,70	353	709	30	212	6	619	85639	93446	97302	733	496	0,182
N.26 - CP: 27 F 05	0,84	3,33	6,77	477	482	28	204	5	710	108824	93576	119705	701	490	0,371
N.27 - CP: 27 F 06	0,87	3,82	7,38	399	394	28	164	4	454	114193	90519	97847	743	533	0,613
MÉDIA	0,85	4,27	7,13	537	735	33	179	7	786	131013	130991	126457	981	662	0,672
Nº. DE AMOSTRAS	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

Tabela 6.18 – Ensaios – Cutiúba

ESPÉCIE: Cutiúba (<i>Qualea Paraensis</i>) ORIGEM: Sul de Roraima	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{90} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 22 D 07	1,08	5,17	7,88	561	888	39	141	11	959	121840	169129	142738	1530	1204	2,916
N.02 - CP: 23 D 01	1,21	5,00	8,50	840	849	26	116	11	904	175447	156712	126361	1702	1430	2,310
N.03 - CP: 23 D 02	1,16	6,15	7,23	876	1307	36	151	9	1623	245344	229702	186386	1998	1982	1,830
N.04 - CP: 23 D 03	1,20	5,94	9,01	989	1306	53	239	9	1842	214984	181243	250040	1621	1594	1,359
N.05 - CP: 23 D 04	1,17	5,06	7,86	933	1656	34	216	6	1485	204490	222592	212615	1643	1287	0,911
N.06 - CP: 23 D 05	1,16	4,70	7,17	761	867	37	189	10	824	188282	147515	114515	1362	814	0,670
N.07 - CP: 23 D 06	1,24	4,54	6,88	967	1553	20	220	11	1740	218653	181720	224053	1879	1345	2,193
N.08 - CP: 23 D 09	1,06	5,11	8,75	505	662	42	126	9	1291	138730	126291	168651	1476	706	1,020
N.09 - CP: 23 D 10	1,13	4,86	9,21	712	998	29	160	12	1096	182989	153059	144191	1487	1002	2,173
N.10 - CP: 23 D 11	1,23	2,66	5,93	880	1406	39	225	8	1334	195229	132259	159284	1551	814	2,252
N.11 - CP: 23 D 12	1,16	4,92	7,38	784	695	28	153	8	1224	175160	146760	180299	1605	1106	0,410
N.12 - CP: 23 D 13	1,02	4,51	7,31	668	708	34	206	8	906	127387	141266	128973	1777	926	1,426
MÉDIA	1,15	4,89	7,76	790	1075	35	179	9	1269	182378	165687	169842	1636	1184	1,623
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.19 – Ensaios – Garapa

ESPÉCIE: Garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Norte de Mato Grosso															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N. 01 - CP: 01	0,86	4,27	7,95	644	1431	82	205	12	1210	173570	147772	112591	1110	922	1,205
N.02 - CP: 02	0,89	4,07	6,58	721	1087	71	209	13	1280	192588	185157	180406	1205	1067	2,070
N.03 - CP: 03	1,03	3,61	8,92	776	1204	78	199	8	1551	193344	206732	218248	1345	1240	2,006
N.04 - CP: 04	0,93	5,08	8,29	797	920	62	179	9	705	211205	182040	166312	1085	927	0,930
N.05 - CP: 05	0,94	4,63	7,96	871	1882	90	229	9	1514	193919	190367	196246	1230	1098	1,723
N.06 - CP: 06	0,9	4,23	7,07	614	882	72	195	13	834	144361	129943	163419	975	778	0,478
N.07 - CP: 07	0,85	4,19	6,90	763	990	62	197	11	1206	168022	156623	166710	1035	825	0,998
N.08 - CP: 08	1,00	4,32	7,85	676	1067	84	211	8	1208	125828	158259	144765	1090	990	1,100
N.09 - CP: 09	0,92	4,00	7,21	666	858	78	207	10	1364	154509	143894	157799	1110	1048	2,259
N.11 - CP: 11	0,94	4,44	7,65	862	1726	57	172	8	1448	212224	196100	189970	1210	1103	2,708
N.12 - CP: 12	0,86	4,76	7,28	688	724	65	150	13	759	179433	139700	165092	995	775	0,391
MÉDIA	0,92	4,33	7,61	734	1161	73	196	10	1189	177182	166962	169233	1126	979	1,443
Nº. DE AMOSTRA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Tabela 6.20 – Ensaios – Goiabão

ESPÉCIE: Goiabão (<i>Planchonella pachicarpa</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Norte de Mato Grosso															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	0,86	9,4	19,2	409	744	74	136	9	1054	150382	156867	143608	*	*	*
N.02 - CP: 02	0,91	8,1	15,6	409	942	87	142	10	1264	135012	179498	152783	*	*	*
N.03 - CP: 03	0,80	10,6	18,9	508	657	62	174	14	843	197478	114678	165091	*	*	*
N.04 - CP: 04	1,03	7,3	17,8	484	1786	52	112	19	986	184637	203104	185867	*	*	*
N.05 - CP: 05	0,98	10,8	20,3	434	1662	99	136	10	880	191980	165219	201840	*	*	*
N.06 - CP: 06	1,04	9,7	19,1	533	1624	112	149	13	1240	203580	226850	184811	*	*	*
N.07 - CP: 07	0,98	7,9	17,2	608	1314	112	186	15	1166	227522	211375	262369	*	*	*
N.08 - CP: 08	0,96	8,5	18,0	471	1178	74	132	10	1017	182004	152784	178466	*	*	*
N.09 - CP: 09	0,98	8,9	19,8	546	1079	87	124	9	1141	225806	183106	187781	*	*	*
N.10 - CP: 10	0,90	10,4	22,0	434	992	99	124	10	1079	165161	197734	177492	*	*	*
N.11 - CP: 11	0,93	8,3	19,3	508	1128	87	124	11	980	186551	195112	175079	*	*	*
N.12 - CP: 12	0,89	6,9	18,9	471	1215	99	149	10	1128	195912	205760	188860	*	*	*
MÉDIA	0,94	8,90	18,84	485	1193	87	141	12	1065	187169	182674	183671	*	*	*
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	*	*	*

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.21 – Ensaio – Guaçara

ESPÉCIE: Guaíçara (<i>Luetzelburgia sp</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ															
ORIGEM: Norte de Mato Grosso																
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)	
N.01 - CP: 01	1,12	4,26	6,50	613	1306	50	180	8	1273	169494	181007	163335	1215	1197	2,398	
N.02 - CP: 02	1,08	4,28	6,28	814	693	55	232	7	801	179593	124229	169217	1180	1061	1,800	
N.03 - CP: 03	1,11	3,65	5,81	772	862	28	175	4	1491	178684	155786	172251	1160	1120	2,139	
N.04 - CP: 04	1,08	3,87	6,27	787	1209	35	220	9	1220	168159	164277	135833	1217	1135	1,830	
N.05 - CP: 05	1,05	2,68	5,92	581	1240	42	216	7	1242	110728	174626	151494	1187	1070	2,361	
N.06 - CP: 06	1,12	5,15	7,38	618	1151	49	184	8	1278	119447	136346	135079	1250	1182	1,393	
N.07 - CP: 07	1,12	3,57	6,03	621	1369	53	213	9	1131	125888	163686	125209	1007	900	2,348	
N.08 - CP: 08	1,06	6,80	7,06	837	1248	49	207	6	1467	165594	166884	166356	1250	1250	2,517	
N.09 - CP: 09	1,06	4,55	7,51	750	1224	44	212	7	979	165127	189895	125491	1235	1062	3,097	
N.10 - CP: 10	1,08	4,36	5,63	785	982	31	199	7	1385	168324	139766	162018	1262	1200	2,529	
N.11 - CP: 11	1,06	4,60	7,57	681	1536	28	245	7	1177	132152	197015	157616	11140	1070	2,687	
MÉDIA	1,09	4,34	6,54	714	1165	42	208	7	1222	153017	163047	151264	2100	1113	2,282	
Nº. DE AMOSTRA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	

Tabela 6.22 – Ensaios – Guarucaia

ESPÉCIE: Guarucaia (<i>Peltophorum vogelianum</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Norte de Mato Grosso															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	0,96	3,45	7,37	666	826	57	162	11	771	162343	134461	123279	1034	912	0,957
N.02 - CP: 03	0,96	4,12	7,93	641	700	78	176	11	1085	165660	140451	149858	603	326	1,541
N.03 - CP: 04	0,9	6,12	8,75	622	1034	40	182	9	825	196046	159087	149860	878	778	1,573
N.04 - CP: 05	0,97	4,08	7,23	625	681	44	260	10	1002	175085	111085	155755	1029	925	1,927
N.05 - CP: 06	0,98	3,77	9,89	670	780	61	264	10	922	181648	149160	144434	1071	943	1,533
N.06 - CP: 07	0,9	4,02	8,99	587	744	61	181	10	904	192197	175129	245594	1013	756	0,875
N.07 - CP: 08	0,83	3,54	7,29	658	640	44	219	8	1068	155617	130854	145131	937	730	0,603
N.08 - CP: 09	0,96	4,39	8,58	533	543	55	176	12	758	135780	105102	125541	975	888	0,901
N.09 - CP: 10	0,96	3,64	7,81	628	712	62	219	12	1063	150012	180749	149308	1169	843	1,927
N.10 - CP: 11	0,73	4,13	7,26	590	670	60	157	9	871	137173	107648	132233	808	576	0,536
N.11 - CP: 13	0,93	4,16	7,87	639	912	58	215	11	1243	131955	131976	129247	1045	832	1,565
MÉDIA	0,92	4,13	8,09	624	749	56	201	10	956	162138	138700	150022	960	774	1,267
Nº. DE AMOSTRAS	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Tabela 6.23 – Ensaios – Itaúba

ESPÉCIE: Itaúba (<i>Mezilaurus itauba</i>) ORIGEM: Norte do Mato Grosso	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
	UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)
N.01 - CP: 01	1,00	2,14	8,82	726	1151	11	217	2	1408	177376	175800	173829	775	765	1,581
N.02 - CP: 02	0,93	2,52	8,40	768	1084	31	206	1	1281	183977	194807	198101	840	820	1,573
N.03 - CP: 03	0,92	2,83	7,91	675	1540	40	188	5	876	166456	182768	161125	725	690	1,565
N.04 - CP: 04	0,89	3,62	8,47	656	579	28	217	7	1035	146186	162497	132919	865	802	1,144
N.05 - CP: 05	0,94	3,19	8,05	687	1153	13	184	4	1172	190586	186472	202737	840	832	1,248
N.06 - CP: 06	0,89	3,29	7,96	711	1056	12	163	4	1202	182983	188042	178637	745	705	1,565
N.07 - CP: 07	0,88	2,84	7,94	617	1172	17	151	4	1090	149589	190473	174512	565	562	1,637
N.08 - CP: 08	0,86	2,56	8,62	683	563	18	174	8	1261	186500	151208	164193	815	725	1,308
N.09 - CP: 09	0,89	2,25	8,94	704	1425	17	210	7	1225	192425	140297	160423	884	890	1,286
N.10 - CP: 10	0,94	3,29	8,12	652	1001	28	164	3	1342	170242	192225	184297	602	502	1,523
N.11 - CP: 11	0,95	2,54	8,04	663	825	18	179	5	1092	149929	175732	175753	742	739	1,694
N.12 - CP: 12	0,91	3,42	7,99	743	897	24	197	7	1003	196910	175230	174844	782	835	1,308
MÉDIA	0,96	2,87	8,27	690	1037	21	188	6	1166	174430	176296	173448	765	739	1,453
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.24 – Ensaios – Louro Preto

ESPÉCIE: Louro Preto (<i>Ocotea sp</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS, DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 07 C 01	0,65	4,25	8,25	427	895	35	146	9	822	124183	129819	116721	690	399	1,281
N.02 - CP: 07 C 02	0,70	4,07	8,46	646	775	52	147	8	1952	162132	148423	157154	797	517	0,736
N.03 - CP: 07 C 03	0,69	4,32	7,13	671	749	31	109	7	1220	165549	160909	190255	830	509	0,764
N.04 - CP: 07 C 04	0,74	4,13	8,22	636	609	29	128	5	801	151580	162094	135151	980	549	0,594
N.05 - CP: 07 C 10	0,71	5,15	5,39	560	623	25	142	5	1080	141180	117248	170245	871	544	0,993
N.06 - CP: 07 C 11	0,68	4,40	8,62	620	831	32	130	6	896	166980	123445	138608	850	541	0,517
N.07 - CP: 07 C 12	0,69	4,51	8,00	684	1002	40	167	8	935	172237	168835	125339	840	517	0,948
N.08 - CP: 07 C 13	0,68	4,24	8,15	600	607	52	213	7	1362	145406	120424	193604	942	542	0,527
N.09 - CP: 07 C 14	0,66	4,23	8,31	685	683	25	104	6	1368	165566	148841	243231	902	621	0,773
N.10 - CP: 07 C 15	0,70	3,32	8,34	602	675	21	172	7	857	152722	141672	130734	829	555	0,764
N.11 - CP: 08 C 16	0,64	4,29	8,21	527	851	31	154	9	827	140965	150702	120837	824	461	0,754
N.12 - CP: 08 C 18	0,67	4,49	8,29	541	588	40	115	5	823	133814	101656	113766	738	404	0,594
N.13 - CP: 08 C 20	0,67	4,22	8,33	493	653	23	144	5	774	155959	122701	122365	909	474	0,957
N.14 - CP: 24 D 07	0,68	4,2	7,90	642	991	43	153	9	989	189553	167381	188648	921	670	0,507
N.15 - CP: 26 D 02	0,67	4,36	8,59	549	689	32	133	5	701	94321	108107	101468	797	431	0,651
N.16 - CP: 26 D 04	0,64	2,73	6,02	459	413	14	121	4	782	84058	85665	89440	827	455	0,142
N.17 - CP: 26 D 05	0,63	2,77	6,32	486	419	25	104	5	546	93637	106492	80968	797	450	0,322
N.18 - CP: 29 F 09	0,69	4,24	8,19	399	635	25	184	6	557	75937	101450	103230	910	571	0,393
N.19 - CP: 29 F 10	0,69	3,98	8,58	675	628	47	170	7	759	169450	126929	122132	814	471	0,792
N.20 - CP: 29 F 12	0,71	4,22	8,81	504	682	52	185	7	809	144066	134955	150193	958	487	0,302
N.21 - CP: 29 F 13	0,76	4,26	8,87	538	800	22	219	6	600	167690	148641	144392	959	558	0,856
MÉDIA	0,68	4,11	7,95	569	705	33	150	6	927	142714	132209	139928	856	511	0,675
Nº. DE AMOSTRAS	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

Tabela 6.25 – Ensaios - Mandioqueira

ESPECIE: Mandioqueira (<i>Qualea albiflora</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS, DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 15 C 11	0,91	4,25	7,57	844	983	14	162	5	1233	219510	188250	193011	1616	1494	1,669
N.02 - CP: 22 D 19	0,82	6,5	11,09	683	611	49	216	10	808	154908	184975	175072	1093	773	0,866
N.03 - CP:22 D 01	0,79	4,44	10,56	537	407	57	175	6	805	191433	187379	183025	986	716	0,939
N.04 - CP: 28 F 01	0,86	5,61	10,94	934	851	19	122	5	1177	211832	170983	171536	846	601	1,231
N.05 - CP: 28 F 02	0,86	5,01	8,77	617	941	31	160	7	1106	192695	153754	155319	986	646	1,300
N.06 - CP: 28 F 03	0,87	4,19	8,46	649	501	22	143	7	1135	232969	163123	187190	1201	716	1,127
N.07 - CP: 28 F 04	0,90	4,03	7,34	646	1092	18	170	4	871	208661	203130	165186	980	638	1,192
N.08 - CP: 28 F 05	0,82	4,78	9,69	616	1044	16	167	5	1114	190616	204935	172768	1083	751	1,144
N.09 - CP: 28 F 06	0,89	4,97	9,15	769	1400	32	213	4	1842	208651	213908	255259	674	455	1,359
N.10 - CP: 28 F 07	0,86	4,43	9,94	683	1170	14	156	7	1031	206256	183928	200494	1158	746	1,100
N.11 - CP: 28 F 08	0,82	4,65	9,73	717	892	26	170	7	1195	180491	180300	169602	1018	646	1,500
N.12 - CP: 28 F 09	0,83	4,76	9,56	605	1273	22	150	5	1382	141685	196107	147167	1465	846	0,856
N.13 - CP: 28 F 11	0,85	3,97	8,92	758	655	32	155	4	904	185451	169518	179021	1120	649	1,359
N.14 - CP: 28 F 12	0,84	4,45	8,28	739	638	20	195	4	1092	171798	191043	163672	1196	684	1,274
N.15 - CP: 28 F 13	0,87	4,83	10,06	829	1197	55	196	6	1266	174541	219355	227058	1217	749	0,911
MÉDIA	0,85	4,72	9,34	708	910	28	170	6	1131	191433	187379	183025	1109	741	1,188
Nº. DE AMOSTRAS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabela 6.26 – Ensaios – Oitílica Amarela

ESPÉCIE: Oitílica Amarela (<i>Clarisia racemosa</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Norte do Mato Grosso															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	0,77	2,28	6,37	725	939	56	183	12	1346	168886	163809	164386	950	678	1,443
N.02 - CP: 02	0,78	2,52	5,97	708	813	38	148	5	1181	119938	152708	137248	867	593	1,917
N.03 - CP: 03	0,78	2,87	5,94	702	533	41	180	5	716	145561	133580	137012	917	527	0,754
N.04 - CP: 04	0,78	2,37	6,42	736	844	52	214	8	963	161269	149676	122807	1027	647	1,266
N.05 - CP: 05	0,73	2,79	6,74	701	880	27	188	4	1014	146824	155414	140576	950	542	1,144
N.06 - CP: 06	0,75	2,61	6,08	696	782	37	180	7	980	153742	166607	140503	967	615	1,153
N.07 - CP: 07	0,76	2,30	5,90	707	882	57	200	9	1055	157544	133214	168711	987	528	1,533
N.08 - CP: 08	0,77	2,56	6,29	690	832	38	172	4	1021	149622	140863	144913	1037	653	1,393
N.09 - CP: 09	0,74	2,61	6,31	695	940	26	165	4	1166	154004	162933	146131	902	596	1,231
N.10 - CP: 10	0,74	2,24	6,14	689	952	36	172	7	1150	136424	131215	138444	957	586	1,541
N.11 - CP: 11	0,74	2,48	6,16	672	1065	21	138	5	1056	142001	146375	150813	917	571	1,038
N.12 - CP: 12	0,73	2,00	6,16	661	837	40	192	7	1253	130441	124656	147417	1010	527	1,637
MÉDIA	0,76	2,47	6,21	700	858	39	178	6	1075	147188	146754	144913	957	589	1,338
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.27 – Ensaios – Oiuchu

ESPECIE: Oiuchu (<i>Pradosia sp</i>) ORIGEM: Nordeste do Mato Grosso	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	1,03	7,45	10,25	938	2016	20	234	8	1645	269098	233323	222192	1445	1185	2,291
N.02 - CP: 02	0,85	4,86	9,69	742	978	37	221	7	1161	181667	183753	168470	1155	746	1,621
N.03 - CP: 03	0,90	8,13	10,45	853	1381	39	183	5	1386	243974	268666	209798	1240	930	1,867
N.04 - CP: 04	0,84	5,06	9,23	721	1315	42	201	7	1020	157796	194765	168106	1075	721	1,443
N.05 - CP: 05	0,97	6,63	9,59	771	1617	27	202	8	1361	190244	205321	188893	1190	930	2,703
N.06 - CP: 06	0,90	4,31	8,19	650	1231	25	239	5	977	130794	149931	136967	1180	897	1,359
N.07 - CP: 07	0,98	8,54	10,53	790	2284	24	183	8	1432	*	*	*	1495	1112	2,063
N.08 - CP: 08	1,01	6,67	9,35	893	1401	35	191	5	1484	185725	181422	196941	1377	1010	2,410
N.09 - CP: 09	0,91	4,50	7,65	703	642	27	148	4	790	147896	130160	122248	1152	767	1,359
N.10 - CP: 10	0,87	4,34	7,75	723	1092	21	130	5	1038	137647	161310	136799	1165	822	1,334
N.11 - CP: 11	0,93	5,22	9,11	702	802	29	239	7	1104	150284	152981	126499	1245	845	1,613
N.12 - CP: 12	0,98	5,01	8,09	796	842	29	245	5	1300	153839	138572	161051	1340	962	0,795
MÉDIA	0,93	5,89	9,16	774	1300	30	201	6	1225	177179	181837	167088	1255	911	1,738
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	12	12	12

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.28 – Ensaio – Parinari

ESPECIE: Parinari (Parinari excelsa sabine)	PROPRIEDADES FÍSICAS, DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Nordeste do Mato Grosso															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 1	0,828	5,15	8,86	652	1691	*	151	7	1443	233916	227522	181104	985	825	4,502
N.02 - CP: 2	0,741	5,06	8,28	473	739	*	143	8	950	200858	156134	147573	646	488	2,851
N.03 - CP: 3	0,818	5,42	9,00	642	1581	*	126	7	1344	287313	224673	152755	955	810	4,381
N.04 - CP: 4	0,715	4,60	7,36	*	802	*	116	5	851	*	166135	151898	683	483	3,080
N.05 - CP: 5	0,788	5,17	9,20	569	920	*	130	14	757	186824	187251	153140	846	643	3,410
N.06 - CP: 6	0,790	5,74	7,86	585	1245	*	121	11	1125	216737	185374	167840	929	678	4,538
N.07 - CP: 7	0,803	5,60	8,79	635	538	*	126	10	1160	232755	171011	175096	953	737	3,585
N.08 - CP: 8	0,791	5,32	8,90	630	1522	*	111	8	1122	211152	193953	179466	914	823	4,113
N.09 - CP: 9	0,791	5,58	9,18	578	966	*	156	12	1135	184715	180992	158875	832	622	3,068
N.10 - CP: 14	0,798	5,64	8,06	653	1316	*	114	8	1331	244667	197324	191484	960	751	3,908
N.11 - CP: 17	0,827	5,44	8,77	630	1059	*	157	12	1209	212190	198386	156142	936	668	4,248
N.12 - CP: 20	0,808	5,72	8,56	582	1071	*	156	12	994	195800	172871	159405	875	590	3,169
MÉDIA	0,79	5,37	8,57	603	1121	*	134	10	1118	218812	188469	164565	876	677	3,738
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	11	12	*	12	11	12	11	12	12	12	12	12

* Dados desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.29 – Ensaios – Piolho

ESPÉCIE: Piolho (<i>Tapirira sp</i>) ORIGEM: Sul do Pará	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	0,76	4,98	10,21	737	881	26	138	8	831	146892	161993	126877	1137	832	1,807
N.02 - CP: 02	0,83	5,02	6,13	599	510	56	158	8	700	132940	102922	105275	970	647	0,957
N.03 - CP: 03	0,86	4,40	8,22	855	618	40	157	7	935	178856	114158	141391	1042	762	1,376
N.04 - CP: 04	0,81	4,65	9,16	720	994	29	148	5	911	176166	156723	141970	885	661	1,669
N.05 - CP: 05	0,86	3,67	6,61	398	643	78	127	7	760	91697	120197	104474	1050	816	1,231
N.06 - CP: 06	0,82	3,92	8,72	525	540	31	116	6	513	94411	117338	95865	892	665	1,002
N.07 - CP: 07	0,85	4,59	9,64	704	740	69	147	7	810	160557	149168	131897	972	763	1,549
N.08 - CP: 08	0,86	4,29	8,62	602	1023	22	165	6	632	130906	149377	104262	975	762	1,368
N.09 - CP: 09	0,75	4,62	9,69	406	1008	34	128	8	582	91648	161857	109370	822	653	1,8
N.10 - CP: 10	0,90	5,06	6,69	571	404	43	140	10	649	125738	118569	102758	1055	637	1,492
N.11 - CP: 11	0,81	4,68	10,68	653	987	48	187	7	880	155181	139630	130542	1065	775	1,525
N.12 - CP: 12	0,83	4,70	8,43	656	418	42	157	7	891	123441	122483	120075	1037	686	1,573
MÉDIA	0,83	4,55	8,57	619	731	43	147	7	758	134036	134535	117896	992	722	1,446
Nº. DE AMOSTRA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.30 – Ensaios – Quarubarana

ESPÉCIE: Quarubarana (<i>Erisma uncinatum</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 07 C 01	0,53	4,66	7,13	398	711	37	91	3	892	115251	113455	117929	566	342	0,754
N.02 - CP: 07 C 01	0,53	3,81	7,29	489	441	33	97	4	627	78135	90604	93673	969	958	0,391
N.03 - CP: 08 C 01	0,52	2,45	6,11	337	327	25	120	3	560	72075	76470	70118	442	299	0,342
N.04 - CP: 08 C 04	0,55	3,12	6,38	277	649	29	111	3	598	62419	77781	75683	539	286	0,292
N.05 - CP: 08 C 10	0,53	2,44	6,37	272	658	17	112	5	621	56558	100165	73093	512	380	0,351
N.06 - CP: 08 C 12	0,47	3,42	6,85	293	548	18	111	4	721	81622	96904	94820	736	256	0,498
N.07 - CP: 0 8C 14	0,48	4,63	7,12	445	563	25	88	3	724	107194	76915	101978	469	226	0,381
N.08 - CP: 08 C 15	0,52	2,26	6,46	298	566	30	86	5	676	71542	85094	75484	808	458	0,488
N.09 - CP: 08 C 19	0,55	3,4	8,38	360	691	18	117	4	755	79647	106093	81134	630	283	0,536
N.10 - CP: 10 C 09	0,57	3,65	6,86	355	415	14	61	4	601	84507	80926	74247	582	334	0,371
N.11 - CP: 12 C 03	0,61	4,14	7,32	427	633	38	94	2	788	93547	80464	93052	679	391	0,556
N.12 - CP: 13 C 10	0,67	5,31	9,61	589	764	29	60	6	530	151441	115801	109815	695	506	0,893
MÉDIA	0,54	3,61	7,16	378	581	26	96	4	674	87828	91723	88419	636	393	0,488
Nº. DE AMOSTRAS	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabela 6.31 – Ensaios – Rabo de Arraia

ESPECIE: Rabo de Arraia (<i>Vochysia sp</i>) ORIGEM: Sul de Roraima	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)	
N.01 - CP: 08 C 01	0,72	3,48	7,50	541	823	19	175	7	912	125363	178818	131807	819	539	0,469	
N.02 - CP: 08 C 02	0,69	3,39	6,57	462	562	23	135	4	687	120119	139476	107578	792	474	0,361	
N.03 - CP: 08 C 03	0,79	3,81	7,85	529	703	15	149	5	678	135848	126204	127108	899	544	0,651	
N.04 - CP: 08 C 04	0,73	2,58	5,25	540	551	16	137	3	769	160727	123458	120411	792	490	0,745	
N.05 - CP: 08 C 05	0,70	3,46	7,25	716	650	26	117	5	1002	140815	135838	134818	882	507	0,517	
N.06 - CP: 08 C 06	0,77	4,37	6,71	734	552	16	77	3	867	186203	161402	193029	776	523	0,556	
N.07 - CP: 08 C 07	0,79	2,64	6,31	443	1101	21	146	5	951	124193	179850	160615	844	533	1,274	
N.08 - CP: 08 C 08	0,63	3,21	7,33	438	484	18	114	3	928	135663	84827	102620	797	450	0,708	
N.09 - CP: 08 C 09	0,72	2,63	5,52	496	628	11	111	4	244	119938	105976	143129	743	469	1,002	
N.10 - CP: 08 C 11	0,73	4,60	8,54	762	894	46	468	5	531	123042	119897	125041	974	531	0,847	
N.11 - CP: 08 C 12	0,69	5,58	9,83	606	589	19	167	4	856	111032	133759	126020	1055	582	0,856	
N.12 - CP: 08 C 13	0,77	4,78	7,36	643	976	32	96	5	1077	165949	173522	154150	942	630	0,884	
N.13 - CP: 08 C 14	0,71	3,89	7,52	745	970	25	62	4	1004	179760	158070	165452	931	450	0,782	
N.14 - CP: 08 C 15	0,72	3,76	7,95	509	444	28	194	5	808	140741	124939	177844	936	557	1,056	
N.15 - CP: 08 C 17	0,57	3,20	7,15	458	415	40	89	6	577	127573	107296	109133	630	347	0,351	
MÉDIA	0,72	3,69	7,24	575	689	24	149	5	793	139798	136889	138584	854	508	0,737	
Nº. DE AMOSTRAS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	

Tabela 6.32 – Ensaios – Tachi

ESPECIE: Tachi (Tachinalia sp)	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul do Pará															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm²)	f_{to} (daN/cm²)	f_{t90} (daN/cm²)	f_{vo} (daN/cm²)	f_{s0} (daN/cm²)	f_M (daN/cm²)	E_{co} (daN/cm²)	E_{to} (daN/cm²)	E_M (daN/cm²)	f_{Ho} (daN/cm²)	f_{H90} (daN/cm²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 01	0,99	2,14	7,44	833	594	41	229	10	1254	185921	164539	173309	1118	1161	*
N.02 - CP: 02	1,1	2,99	8,59	961	1108	42	219	10	1192	252389	239672	213983	1354	1288	*
N.03 - CP: 03	1,08	4,56	8,78	968	4863	105	248	12	1788	232710	273146	248316	1278	1438	*
N.04 - CP: 04	1,15	4,28	11,55	999	1470	62	216	13	2068	207531	255457	239751	1345	1594	*
N.05 - CP: 05	1,13	4,54	11,51	950	615	51	216	15	1013	213552	152437	232869	1138	1301	*
N.06 - CP: 06	0,87	4,19	7,31	958	1180	55	178	12	1589	194687	193817	192782	1275	1248	*
N.07 - CP: 07	1,05	4,82	9,99	899	1479	44	131	10	1230	214629	192850	196022	1055	1154	*
N.08 - CP: 08	1,02	3,96	8,37	746	1360	62	181	17	1450	163654	217198	208615	890	1064	*
N.09 - CP: 09	1,07	5,78	9,56	729	514	41	230	10	937	147454	113023	147585	1065	1178	*
N.10 - CP: 10	1,06	6,16	9,96	880	954	37	304	18	1540	214718	176762	198850	1205	1614	*
N.11 - CP: 11	1,03	3,33	10,24	734	1049	41	141	11	1355	161809	163379	237308	1048	1094	*
MÉDIA	1,05	4,25	9,39	878	1381	53	208	13	1401	199005	194753	208126	1161	1285	*
Nº. DE AMOSTRA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	*

* Dado desconsiderado, CP com defeito.

Tabela 6.33 – Ensaios – Tatajuba

ESPECIE: Tatajuba (<i>Bagassa guianensis</i>) ORIGEM:Sul de Roraima	PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 25 D 01	0,96	3,54	5,27	987	981	42	217	8	1564	204018	185191	248284	1411	1015	1,248
N.02 - CP: 25 D 02	0,95	4,24	5,81	994	895	42	193	6	1025	244245	186245	202826	1357	928	0,660
N.03 - CP: 25 D 03	0,96	5,37	6,59	786	1265	26	230	9	1084	211378	219403	206309	1276	949	1,661
N.04 - CP: 25 D 05	0,91	4,09	5,76	841	1041	19	208	8	1006	188661	175164	154033	1228	727	1,127
N.05 - CP: 25 D 07	0,90	3,94	5,45	812	1160	35	183	10	1389	105657	142921	171030	1362	948	1,409
N.06 - CP: 25 D 08	0,83	4,49	5,37	900	970	28	210	9	694	182948	124819	136973	1325	899	0,764
N.07 - CP: 45 A 01	1,06	4,25	5,27	870	915	71	196	12	1292	196328	179815	188837	1300	1167	0,763
N.08 - CP: 45 A 02	0,91	4,59	7,03	452	480	45	190	9	785	172302	149221	156372	931	785	0,821
N.09 - CP: 05 A 03	0,98	3,92	6,21	631	958	36	199	8	1014	185714	158429	173821	927	740	0,526
N.10 - CP: 05 A 04	0,96	4,4	5,01	742	628	58	171	10	1204	165864	162393	172929	809	683	0,675
MÉDIA	0,94	4,28	5,78	802	929	40	200	9	1106	185712	168360	181141	1193	884	0,965
Nº. DE AMOSTRA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabela 6.34 – Ensaios – Umirana

ESPÉCIE: Umirana (<i>Qualea retusa</i>)	PROPRIEDADES FÍSICAS, DE RESISTÊNCIA E DE RIGIDEZ														
ORIGEM: Sul de Roraima															
UMIDADE: 12%	ρ_{ap} (g/cm ³)	ϵ_r (%)	ϵ_t (%)	f_{co} (daN/cm ²)	f_{to} (daN/cm ²)	f_{t90} (daN/cm ²)	f_{vo} (daN/cm ²)	f_{s0} (daN/cm ²)	f_M (daN/cm ²)	E_{co} (daN/cm ²)	E_{to} (daN/cm ²)	E_M (daN/cm ²)	f_{Ho} (daN/cm ²)	f_{H90} (daN/cm ²)	T (daN×m)
N.01 - CP: 21 D 02	0,67	2,44	5,23	580	562	36	131	5	541	91584	86020	87078	776	501	0,381
N.02 - CP: 21 D 04	0,72	3,05	4,97	610	592	29	172	6	439	99288	76200	73968	899	474	0,162
N.03 - CP: 21 D 05	0,71	3,35	5,87	571	477	33	148	6	698	84510	112142	114963	872	501	0,562
N.04 - CP: 21 D 10	0,70	3,76	5,69	492	670	23	144	7	771	121009	106204	93600	836	620	0,478
N.05 - CP: 21 D 16	0,73	4,86	9,13	528	440	49	112	6	529	85187	79105	79548	894	474	0,222
N.06 - CP: 21 D 17	0,68	3,44	6,01	527	326	21	164	5	679	108406	119877	103000	925	485	0,536
N.07 - CP: 21 D 18	0,67	3,76	6,23	538	539	18	180	6	623	97212	121079	85900	943	498	0,679
N.08 - CP: 22 D 09	0,72	4,37	8,61	514	898	28	128	6	880	102097	104617	130998	878	579	0,546
N.09 - CP: 22 D 10	0,71	2,97	6,08	466	406	22	143	5	628	72332	137070	125850	889	420	0,670
N.10 - CP: 22 D 11	0,73	3,16	5,50	555	596	22	101	5	656	103324	99431	163781	975	603	0,801
N.11 - CP: 22 D 13	0,73	3,87	6,24	504	412	33	142	5	639	118706	121293	91900	690	479	0,565
N.12 - CP: 22 D 20	0,69	3,96	5,45	572	544	29	180	6	937	137648	162210	144668	975	773	0,351
MÉDIA	0,71	3,58	6,25	538	539	29	145	6	668	101775	110437	107938	879	534	0,496
Nº. DE AMOSTRAS	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALENCAR, J. C.; LOUREIRO, A. A. & SILVA, M. F. *Essências Madeiras da Amazônia*. SUFRAMA-INPA, Manaus-Amazônia, v.2, 1979.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 7190/97: *Projeto de estruturas de madeira*. Rio de Janeiro, 1997.

BORTOLETTO, Jr., G.. *Indicações para a utilização da madeira de seis espécies de pinus na construção civil*. São Carlos. 1993. 127p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Arquitetura e Planejamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

CAMARGOS, J. A. A. STERNADT, G.H. *Novas perspectivas de utilização da cor da madeira Amazônica e seu aproveitamento comercial*. LPF-SÉRIE TÉCNICA Nº 7. Brasília, 1989.

CARVALHO, G. M. ; MARTINS, V. A ; MELO, J. E. *Espécies de madeiras substitutas do mogno*. LPF- SÉRIE TÉCNICA Nº 6. Brasília, 1989.

DIAS, A.A. *Estudo da solicitação de compressão normal às fibras da madeira*. São Carlos. 1994. 158p. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

DURLO, M.A.; MARCHIORI, J. N. C. *Tecnologia da madeira: Retratibilidade*. Santa Maria, CEPEF/FATEC, 33 p. Série Técnica, 10, 1992.

FARIA, C. M. C. S. *Madeiras da Amazônia - Identificação de 100 Espécies*. Rede Ferroviária Federal, 1981.

FLEISCHER, H. O. *The impact of utilization research on the complete use of the forest.* *Wood Science and Technology*, v.5, p.247-54, 1971.

FOREST PRODUCTS LABORATORY. *Wood handbook: Wood as an engineering material.* Washington; U.S. Department of agriculture. 466p. (Agriculture handbook, 72), 1987.

FRÜWALD, A. Desenvolvimento técnico na produção da madeira. *Brasil Madeira*, v.4, n.4, p.32-43. Rever, 1980.

FREITAS, A.R. *Probabilistic approach in the design of wood structures in Brasil based on the variability of 23 species.* Dissertation submitted to the graduate Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Civil Engineering. IPT, São Paulo, Brasil, Nº 1198, 77p. 1978.

FREITAS, J. A.; FREITAS, C. A. A. & LOUREIRO, A. A. *Essências Madeireiras da Amazônia.* INPA, Manaus-Amazônia, v.3, 107p. 1997.

FURIATI, M. *Classificação estrutural de peças de madeira.* São Carlos, 1981. 131p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

GALVÃO, A. P. M.; JANKOWSSKY, I. P. *Secagem Racional da Madeira.* São Paulo, Nobel, 1985.

HELLMEISTER, J. C. (1982). *Sobre a determinação das características físicas da madeira.* Departamento de Engenharia de Estruturas. Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira. EESC – USP. 117p.

INSTITUTO FORESTAL – INFOR. *Características físico mecânicas de eucalyptus fastigata, eucalyptus nitens y pinus muricata crecidos no Chile.* Chile, nº 97, 1983.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. *Notícias.* São José dos Campos, SP, Brasil, v.4, n.13, jan/fev, 1998.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Métodos de Ensaio / Tabela de Resultados / Nomenclatura das Madeiras Brasileiras.* São Paulo, Boletim 31, 2ª edição, 1956.

Madeira: O que é e como pode ser processada e utilizada. São Paulo, Boletim ABPM, 36, 189p, 1985.

KOLLMAN, F.F.P.; CÔTÉ Jr., W.A. *Principles of wood science and technology: I - solid wood,* Springer - Verlag. 560p. Berlin, 1968.

LAHR, F.A. R. *Sobre a determinação de propriedades de elasticidade da madeira*. 216p. São Carlos, 1983. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Considerações a respeito da variabilidade de propriedades de resistência e elasticidade da madeira. 175p. São Carlos, 1990. Tese (Livre docência) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

LOGSDON, N. B. *Influência da umidade nas propriedades de resistência e rigidez da madeira*. 174p. São Carlos, 1998. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Estruturas Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. *Catálogo das madeiras da Amazônia*. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM, Ministério do Interior. v.2, 411p. Belém, 1968.

LABORATÓRIO DE PRODUTOS FLORESTAIS –LPF *Madeiras da Amazônia: características e utilizações*. Brasília, v.3, 1997.

MAINIERI, C. *Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras*. Publicação - IPT, n.1226, São Paulo, 1983.

MAINIERI, C & CHIMELO, J. P. *Fichas de características das madeiras brasileiras - IPT* - São Paulo, 489p. São Paulo, 1989.

MARTINS, V.A. et al. *Secagem de madeiras ao ar livre na região do Distrito Federal*. Boletim Técnico, n.35, 16p. São Paulo, 1985.

MARTINS, V.A. *Secagem de madeira serrada*. IBDF/DPQ-LPF, 56p. Brasília, 1988.

MENDES, A. P. *Resistência da madeira ao cisalhamento*. São Carlos, 1984. 157p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

NAHUZ, M.A.R. *Some aspects of the introduction of lesser known brazilian species to the european timber market*. 1974. 243p. Department of Forestry and Wood Science University College of North Wales Bangor.

NOGUEIRA, M.C.J.A. *Indicações para o emprego de dezesseis espécies de eucalipto na construção civil*. São Carlos, 1991. 150p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Arquitetura e Planejamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

- PIGOZZO, J. C. *Influência da umidade e da densidade na resistência à compressão da madeira*. São Carlos, 1982. 142p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- PRATA, D. G. *Compressão paralela às fibras em peças de madeira*. São Carlos, 1989. 151p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- REINALDO, H. P.; LUIZ, T.W. BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio - Secretaria de Tecnologia Industrial. *Manual de secagem da madeira*. Brasília, DF, STF/IPT, 1985.
- RIZZINI, C. T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil* - Manual de Dendrologia Brasileira, Editora Edgar Brúcher. 305p. São Paulo, 1971.
- _____. *Árvores e madeiras úteis do Brasil* - Manual de Dendrologia. 2.ed. Editora Edgar Brúcher, São Paulo, 1981.
- ROCHA, J. S. *Variabilidades de propriedades físicas e mecânicas de madeiras Amazônicas nas condições verde e seca*. Piracicaba, 1994. 132p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.
- SALLENAVE, P. *Propriétés physiques et mécaniques des bois tropicaux de l'union française*. Centre Technique Forestier Tropical, 128p. France, 1955.
- _____. *Propriétés physiques et mécaniques des bois tropicaux*. Centre Technique Forestier Tropical. France, Premier Supplément. 79p. 1964.
- _____. *Propriétés physiques et mécaniques des bois tropicaux*. Centre Technique Forestier Tropical. France, Deuxième Supplément. 123p. 1971.
- SOUZA, M. H. *Substituição da madeira de castanheira (Bertholletia excelsa Humb & Bonpl.)*. Brasília, 1989.
- SUDAM - *Pesquisas e Informações sobre Espécies Florestais da Amazônia*. Ministério do Interior, 111p. Belém, 1979.
- SUDAM/IPT - *Grupamento de espécies tropicais da Amazônia por similaridade de características básicas e por utilização*. 237p. Belém, 1981.
- TANAAMI, R. G. *Tração normal às fibras em peças de madeira*. São Carlos, 1993. 127p. Tese (Doutorado) - Departamento de Estrutura, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

7.2 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- AKACHUKU, A.E. *The effects of some extrinsic and intrinsic factors on the proportions of vessels in Gmelina arborea Roxb. Wood Science and Thechnology*, v. 19, n.1, 1985.
- BENEVENTE, V.A. *Durabilidade em construções de madeira - uma questão de projeto*. São Carlos, 1994. 231 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- CARMO, A.P.T. *Avaliação de algumas propriedades da madeira de seis espécies de eucalipto*. Viçosa, 1996. 74 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- FOELKEL, C. E. B. *Qualidade da madeira: teoria*. Belo Oriente, s. ed, 1977.
- GEMMEL, A. R. *Anatomia do vegetal em desenvolvimento*. São Paulo, Coleção Temas de Biologia, v.19, 1980.
- HARLOW, W. M.; HARRAR, E. S. *Textbook of dendrology*. New York, Mc Graw Hill Book Company, 4. ed, 1958.
- HELLMEISTER, J. C. *Madeiras e suas características*. In: Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira, 1, São Carlos, SP, Brasil, 1983. Anais. São Carlos, USP-EESC, v.1, p.1-32.
- KOLLMAN, F.F.P.; CÔTÉ Jr., W.A. *Principles of wood science and technology*. v.1. solid wood. Reprint. Berlin, Heidelberg, New york, Tokyo. Springer-Verlag: 1968-1984.
- KEENAN, F. J.; ENG, P. *The utilization of wood as a construction material in tropical countries*, University of Toroto. 30p. Toronto, 1979.
- MAINIERI, C. *Identificação das principais madeiras de comércio no Brasil*. São Paulo, IPT, Boletim 31, 1956, 62p.
- MOREY, P. R. *O crescimento das árvores*. São Paulo, Coleção Temas de Biologia, v.12, 1980.
- OLIVEIRA, J. T. S. *Caracterização da madeira de eucalipto para a construção civil*. São Paulo, 1997. v.1, 160p. & v.2, 429p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PINHEIRO, R. V.; LAHR, F. A. R.. *Influência da preservação contra demanda biológica em propriedades de resistência e de elasticidade da madeira*. In: Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira, 7. São Carlos, 2000. Anais. São Paulo, USP-EESC. CD-ROM, 2000.

RAWITSCHER, F. K. *Elementos básicos de botânica*. São Paulo, Brasil, Editora Centro Universitário, 1964.