


Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Engenharia Rural



CONSTRUÇÕES RURAIS

Prof. Samuel de Assis Silva
DERU/CCA/UFES

Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Engenharia Rural



MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO
Parte 4a



Prof. Samuel de Assis Silva
DERU/CCA/UFES

Madeira

Madeira

Material de construção antigo

Material renovável e com aproveitamento total

Beleza e de larga utilização nas construções

Excelente relação resistência/peso

Madeira

Material	A	B	C	D	E	F	G
Concreto	2,4	1,920	20	20,000	96	8	8,333
Aço	7,8	234,000	250	210,000	936	32	26,923
Madeira conífera	0,6	600	50	10,000	12	83	16,667
Madeira dicotiledônea	0,9	630	75	15,000	8	83	16,667

A – Densidade
B – Energia Consumida
C – Resistência
D – Módulo de Elasticidade

E – Energia Consumida/ Resistência
F – Resistência/ Densidade
G – Módulo de Elasticidade/ Densidade

Madeira

Generalidades

- Microestrutura complexa:
 - Orgânica, natural, clima, tipo de solo e espécie
- Material poroso com diferentes estruturas:
 - Cada célula possui um formato específico para função específica.

Madeira

Generalidades

- Anisotropia:
 - Propriedades mecânicas muito diferentes de acordo com a orientação das fibras.
- Umidade natural (verde):
 - Grande influência nas propriedades em geral.
- Variedade de propriedades:
 - Propriedades físicas e mecânicas muito diferentes.

Madeira

Utilização?????



Fonte: Imagens da internet

Madeira

Utilização?????

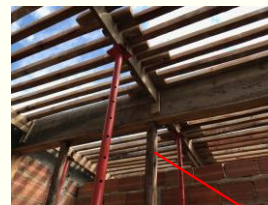


Alinhamentos

Fonte: O autor

Madeira

Utilização?????



Andaimés e Escoras

Fonte: O autor

Madeira

Utilização?????



Formas

Fonte: <http://grupoconstante.com.br/Publicacao.aspx?id=29263>

Madeira

Utilização?????



Esquadrias

Fonte: Imagens da internet

Madeira

Vantagens da madeira

- Grandes quantidades;
- São desdobráveis em peças menores ;
- Utilização de ferramentas simples e são reempregadas;
- Massa específica baixa e grande resistência mecânica;
- Permitem fáceis ligações e emendas;
- Sua resiliência permite absorver choques;
- Isolamento térmico e absorção acústica.

Madeira

Desvantagens da madeira

- Combustibilidade;
- Material heterogêneo e com anisotropia;
- Sensibilidade às variações de temperatura;
- Facilidade de deterioração por agentes biológicos;
- Deformabilidade;
- Formas alongadas e de seção transversal reduzida.

Modernas técnicas utilizadas (secação artificial, tratamentos de preservação, madeiras transformadas) atenuam algumas dessas desvantagens

Madeira

Classificação das Madeiras

- **Gimnospermas:**
 - Coníferas de crescimento rápido.
 - Madeira "macia".
 - Pinus e pinheiros diversos.

Nome comum (coníferas)	Nome científico	ρ_{400}^{20} kg/m ³	E_{10}^{20} MPa	E_{20}^{20} MPa	E_{30}^{20} MPa	E_{40}^{20} MPa	E_{50}^{20} MPa
Pinho-do-Paraná	<i>Attalea angustifolia</i>	580	40,9	92,1	1,6	8,9	15,225
Pinus caribaea	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	579	26,4	64,8	3,2	7,8	8,421
Pinus bahamensis	<i>Pinus caribaea var. bahamensis</i>	537	22,8	52,7	2,4	6,8	7,119
Pinus taeda	<i>Pinus caribaea var. taeda</i>	535	42,3	50,3	2,8	7,8	8,961
Pinus elliottii	<i>Pinus elliottii var. elliottii</i>	560	40,4	66,0	2,5	7,4	11,889
Pinus occidens	<i>Pinus occidens</i>	538	43,6	60,9	2,5	8,0	10,904
Pinus taeda L.	<i>Pinus taeda L.</i>	645	44,4	82,8	2,8	7,7	13,304

Madeira

Classificação das Madeiras

- **Angiospermas dicotiledôneas:**
 - Árvores frondosas (folhosas).
 - Crescimento lento.
 - Madeira "dura".

Nome comum (dicotiledôneas)	Nome científico	ρ_{400}^{20} kg/m ³	E_{10}^{20} MPa	E_{20}^{20} MPa	E_{30}^{20} MPa	E_{40}^{20} MPa	E_{50}^{20} MPa
<i>E. saligna</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	721	46,0	95,5	4,0	8,2	14,938
<i>E. tauboeana</i>	<i>Eucalyptus tauboeana</i>	890	57,7	115,9	4,6	9,7	17,888
<i>E. spaldingii</i>	<i>Eucalyptus spaldingii</i>	725	50,9	100,8	2,7	8,2	14,917
<i>E. citriodora</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	890	42,7	90,4	3,9	8,4	14,917
<i>E. longhyalae</i>	<i>Eucalyptus longhyalae</i>	720	46,0	95,1	4,1	8,3	13,186
Carvalho Paranaíba	<i>Albizia leucodermis</i>	887	78,4	118,0	4,9	11,9	18,939
Castanheira	<i>Lonchocarpus sp.</i>	855	71,4	115,6	4,2	10,9	18,934
Guatambú	<i>Plathocarpus guatambou</i>	910	82,4	70,9	5,5	15,5	17,212
Imbu	<i>Tachycarpus amabilis</i>	1360	78,0	96,0	5,2	13,1	18,911
Jatobá	<i>Hydnocarpus sp.</i>	1104	93,0	152,8	5,2	15,7	25,907

Madeira

Classificação das Madeiras

- Madeira Rolixa;
- Madeira Falquejada;
- Madeira Serrada;
- Madeira Industrializada ou Transformada;

Madeira

Madeiras Rolixas

- Baixo grau de processamento:



Fonte: <http://www.madeirasiprus.com.br/cu004.html>

Madeira

Madeiras Falquejadas

- Faces laterais aparadas, formando seções maciças quadradas ou retangulares:



Usadas em estacas, pontes, etc

Madeira

Madeiras Serradas

- É obtida em unidades industriais – serrarias – onde as toras são transformadas em peças de dimensões menores:



É o produto mais comum, podendo ser utilizado em todas as fases da construção

Madeira

Madeiras Serradas

- **Aparelhamento das Peças:**

Nomenclatura de peças de madeira serrada

Nome da Peça	Espessura em cm	Largura em cm
Pranchão	> 7,0	> 20,0
Prancha	4,0 – 7,0	> 20,0
Viga	> 4,0	11,0 – 20,0
Caibro	4,0 – 8,0	5,0 – 8,0
Tábua	1,0 – 4,0	> 10,0
Sarrafo	2,0 – 4,0	2,0 – 10,0
Ripa	< 2,0	< 10,0

Madeira

Transformações

Secagem artificial

- Degradação das suas propriedades
- Aparecimento de tensões internas provocadas por alterações da humidade

Tratamentos de Preservação

- Deterioração da madeira provocada pelo desenvolvimento de seus principais predadores

Transformação em laminados, contraplacados e aglomerados de madeira

- Heterogeneidade e anisotropia
- Limitação das suas dimensões

Madeira

Madeiras Industrializadas

- São obtidas por usinagem das peças serradas agregando valor as mesmas

Laminadas e Coladas
Compensada
Aglomerada
Reconstituída

Madeira

Propriedades das Madeiras

- Organolépticas
- Físicas
- Mecânicas

Madeira

Propriedades das Madeiras

- **Físicas**

Influenciados por:

- Espécie botânica,
- Massa específica do material,
- Localização da peça no lenho,
- A presença de defeitos e a umidade

Madeira

Propriedades Físicas das Madeiras

- **UMIDADE**

- No abate: cerca de 52% nas folhosas e 57% nas resinosas;
- Madeira comercialmente seca: entre 18 e 23%;
- Madeira seca ao ar: de 13 a 18%;
- Madeira dessecada: de 0 a 13%;
- Madeira completamente seca - 0%.

Madeira

Propriedades Físicas das Madeiras

- **RETRATIBILIDADE**

Alterar suas dimensões e o volume quando o teor de umidade varia do estado completamente seco ao estado de saturação.

A retratibilidade deve ser reduzida ao máximo.

Madeira

Propriedades Físicas das Madeiras

- **DENSIDADE**

A densidade básica é definida pelo quociente da massa seca pelo volume saturado, dado pela expressão:

A densidade aparente é umidade padrão de referência calculada para umidade a 12%.

Madeira

Propriedades Físicas das Madeiras

- **RESISTÊNCIA AO FOGO**

Peças de madeira com:

- Espessura superior a 25mm são consumidas mais lentamente pelo fogo;
- Com espessura 50mm podem ser consideradas mais seguras que peças de aço;
- Com espessura abaixo de 20mm tornam-se elementos de alimento para incêndio (alta inflamabilidade)

Madeira

Propriedades Físicas das Madeiras

- **d) RESISTÊNCIA AO FOGO**



Seção de uma viga de madeira laminada colada, exposta ao fogo durante 30 minutos.

Madeira

Propriedades Mecânicas das Madeiras

- A madeira de um modo geral, resiste a todos os tipos de solicitações mecânicas:
 - Compressão
 - Tração
 - Flexão
 - Torção
 - Cisalhamento.

Perguntas??