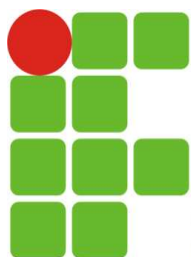


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ESQUADRIAS DE MADEIRA

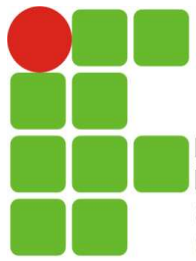
Disciplina: MATERIAIS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS
III

Professora Sabrina Elicker Hagemann



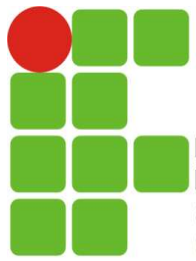
PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – CLASSES DE RISCO

CLASSE DE RISCO (CR)	CONDIÇÃO DE USO	ORGANISMO XILÓFAGO
1	Interior de construções, fora de contato com o solo, fundações ou alvenaria, protegida das fontes internas de umidade. Locais livres do acesso de cupins-subterrâneos ou arborícolas.	Cupins-de-madeira-seca Brocas-de-madeira
2	Interior de construções, em contato com a alvenaria, sem contato com o solo ou fundações, protegidos das intempéries e das fontes internas de umidade.	Cupins-de-madeira-seca Brocas-de-madeira Cupins-subterrâneos e arborícolas
3	Interior de construções, fora de contato com o solo e continuamente protegidos das intempéries, que podem, ocasionalmente, ser expostos a fontes de umidade.	Cupins-de-madeira-seca Brocas-de-madeira Cupins-subterrâneos e arborícolas Fungos emboloradores/manchadores e apodrecedores
4	Uso exterior, fora de contato com o solo e sujeitos a intempéries.	Cupins-de-madeira-seca Brocas-de-madeira Cupins-subterrâneos e arborícolas Fungos emboloradores/manchadores e apodrecedores
5	Contato com o solo, água doce e outras situações favoráveis à deterioração, como engaste em concreto e alvenaria.	Cupins-de-madeira-seca Brocas-de-madeira Cupins-subterrâneos e cupins-arborícolas Fungos emboloradores/manchadores e apodrecedores
6	Exposição à água salgada ou salobra.	Perfuradores marinhos Fungos emboloradores/manchadores e apodrecedores



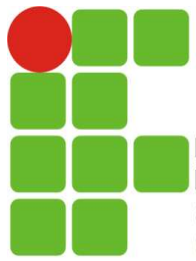
PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – SELEÇÃO DA ESPÉCIE

- A **durabilidade natural** da madeira depende do **cerne/espécie**, que confere **resistência ao ataque** dos organismos xilófagos;
- O **alburno** de qualquer espécie de madeira é considerado de **baixa durabilidade natural**;
- Se a espécie escolhida não é naturalmente durável para a classe de risco considerada ou se a madeira contém porções de alburno deve ser realizado o tratamento preservativo;
- Na prática o **cerne das madeiras de folhosas é não tratável e o alburno é tratável**;
- Se a espécie selecionada não é suficientemente tratável e de baixa durabilidade natural, não é possível prever sua vida útil.



PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – SELEÇÃO DA ESPÉCIE

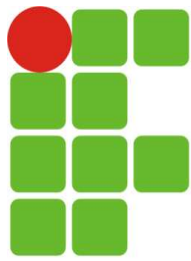
- O uso de **madeira de reflorestamento** representa um compromisso com o meio ambiente, mas são espécies cuja **durabilidade varia de baixa a moderada**;
- O **eucalipto** tem sido utilizado em postes, moirões, dormentes e casas, onde o **alburno é impregnado** com produtos preservativos;
- O cerne do eucalipto é impermeável ao tratamento preservativo, podendo ser deteriorado em condições extremas de uso;
- O uso de **Pinus** no Brasil prevalece como **material temporário** sem tratamento preservativo, pois é considerado de **baixa resistência mecânica e restrita durabilidade**, mas possui alta permeabilidade a soluções preservativas.



PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – SELEÇÃO DO MÉTODO DE TRATAMENTO

PRODUTOS PRESERVATIVOS:

- Eficiência na **prevenção ou controle de organismos** xilófagos;
- **Segurança no manuseio** pelo homem e para o meio ambiente;
- **Permanência na madeira** (resistência à decomposição, evaporação, lixiviação, etc);
- Não ser corrosivo;
- Custo acessível e disponibilidade no mercado;
- **Compatibilidade com as propriedades** físicas e mecânicas da madeira;



PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – SELEÇÃO DO MÉTODO DE TRATAMENTO

PRODUTOS PRESERVATIVOS:

OLEOSOS



Derivados do alcatrão de
hulha

OLEOSSOLÚVEIS



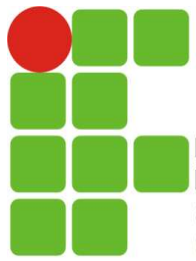
Misturas de agentes
fungicidas e/ou inseticidas, a
base de compostos orgânicos
ou organometálicos

HIDROSSOLÚVEIS



Misturas mais ou menos
complexas de sais metálicos

OLEOSOS + OLEOSSOLÚVEIS



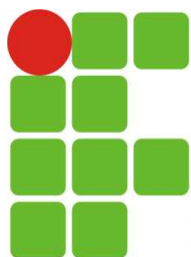
PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – SELEÇÃO DO MÉTODO DE TRATAMENTO

MÉTODO DE TRATAMENTO SEM PRESSÃO:

- **Impregnação superficial** da madeira, baseada nos princípios de **difusão e capilaridade** por processos de aspersion, imersão ou pincelamento;
- Proteção **limitada** contra organismos xilófagos;
- **Baixos riscos** de deterioração (Classes 1, 2 e 3);

MÉTODO DE TRATAMENTO COM PRESSÃO:

- **Impregnação profunda** da madeira, com uso de autoclave em instalações industriais;
- **Altos riscos** de deterioração (Classes 4, 5 e 6);
- **Distribuição e penetração uniformes** do produto, favorecendo o controle da quantidade absorvida.



PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – SELEÇÃO DO MÉTODO DE TRATAMENTO

CLASSE DE RISCO 4:

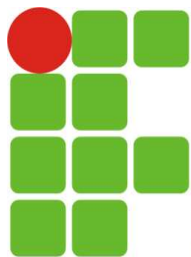
APLICAÇÃO	MÉTODO DE TRATAMENTO	PRESERVATIVO Inseticida/Fungicida	RETENÇÃO MÍNIMA kg/m ³ (i.a.)	PENETRAÇÃO
Madeira serrada, roliça e laminada (seca)	Sob pressão (a)	CCA – C ou CCB	4,0 ou 6,5 (b)	100 % do alburno e porção permeável do cerne
		Óleo creosoto (c)	96	
Painel compensado		CCA – C ou CCB	4,0 ou 6,5 (b)	100 % do alburno e porção permeável do cerne

CLASSE DE RISCO 5:

APLICAÇÃO	MÉTODO DE TRATAMENTO	PRESERVATIVO Inseticida/fungicida	RETENÇÃO MÍNIMA kg/m ³ (i.a.)	PENETRAÇÃO
Madeira serrada, roliça, laminada e Painel compensado	Sob pressão (a)	CCA – C	6,5	100 % do alburno e porção permeável do cerne
		CCB (d)	9,6 (b) 12,8 (e)	
		Óleo creosoto (c)	96 130 (b) 192 (e)	

CCA - Arseniato de cobre cromatado (hidrossolúvel)

CCB - Preservativo a base de cobre cromo e boro (hidrossolúvel)

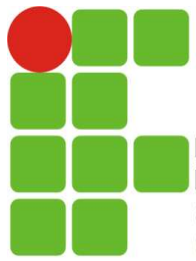


PRESERVAÇÃO DA MADEIRA – SELEÇÃO DO MÉTODO DE TRATAMENTO

CLASSE DE RISCO 6:

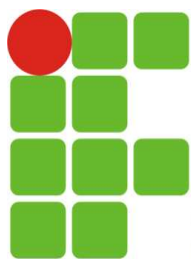
APLICAÇÃO	MÉTODO DE TRATAMENTO	PRESERVATIVO	RETENÇÃO MÍNIMA kg/m ³ (i.a.)	PENETRAÇÃO
Madeira serrada, Madeira roliça e Painel compensado	Sob pressão (a)	CCA – C	40,0	100 % do alburno e porção permeável do cerne
		Óleo creosoto	400,0	
	Sob pressão duplo tratamento (a) (f)	CCA – C e	24	
		Óleo creosoto	320	

- a) No caso de espécies de folhosas, o cerne é normalmente não tratável. No caso de madeiras permeáveis, como o pinus, ou o alburno da maioria das espécies de folhosas, é possível a total impregnação com o produto preservativo.
- b) Valores recomendados para componentes estruturais de difícil manutenção, reparo ou substituição e críticos para o desempenho e segurança do sistema construtivo.
- c) Devido à sua natureza oleosa e propriedades químicas, a peça de madeira tratada com óleo creosoto pode apresentar problemas de exsudação do produto, além de não permitir acabamento com tintas, *stains* e *vernizes*.
- d) Carecem de informações sobre o uso da madeira tratada com o produto preservativo CCB em contato direto com a água doce, salobra ou salgada.
- e) Essa retenção de produto preservativo é recomendada para componentes estruturais críticos, como estacas de fundações totalmente ou parcialmente enterradas no solo ou em contato com água doce, utilizados em locais de clima severo e ambiente com alto potencial de biodeterioração por fungos e insetos xilófagos.
- f) O método de duplo-tratamento com os produtos preservativos CCA e óleo creosoto deve ser adotado em regiões de ocorrência de *Sphaeroma terebrans* e *Limnoria tripunctata* e na ausência de informações sobre esses organismos xilófagos no local de uso da madeira.



MADEIRA PARA ESQUADRIAS

- Madeira **maciça**: as espécies mais propícias para **uso externo** são as **empregadas para fins estruturais** (densidade acima de **600 kg/m³**) devido à **resistência e durabilidade**;
- Madeira **laminada**: resulta em **perfis de menor seção** que a madeira maciça, o que **facilita a secagem** e **melhora a estabilidade dimensional**. Seu processo industrial **aumenta o custo** em relação à madeira maciça, mas também possuem **maior durabilidade** quando comparadas a estas;



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE MADEIRA PARA ESQUADRIAS

- Portas externas: nogueira, cerejeira e mogno - difíceis de serem trabalhadas, são resistentes à mudanças climáticas; Itaúba, cedro rosa e jequitibá
- Portas internas: pinho (boa opção para combinação com janelas – menor custo e tons claros). Estrutura interna de madeira de reflorestamento (Pinus e Eucalipto) e lâmina de revestimento em madeira mais nobre (Ipê, angelim, mogno)
- Janelas: cedro, angelim, pinho, angico e acapu



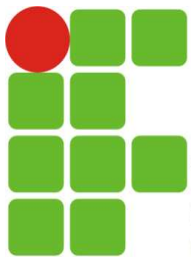
Cedro arana



Eucalipto



Angelim



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

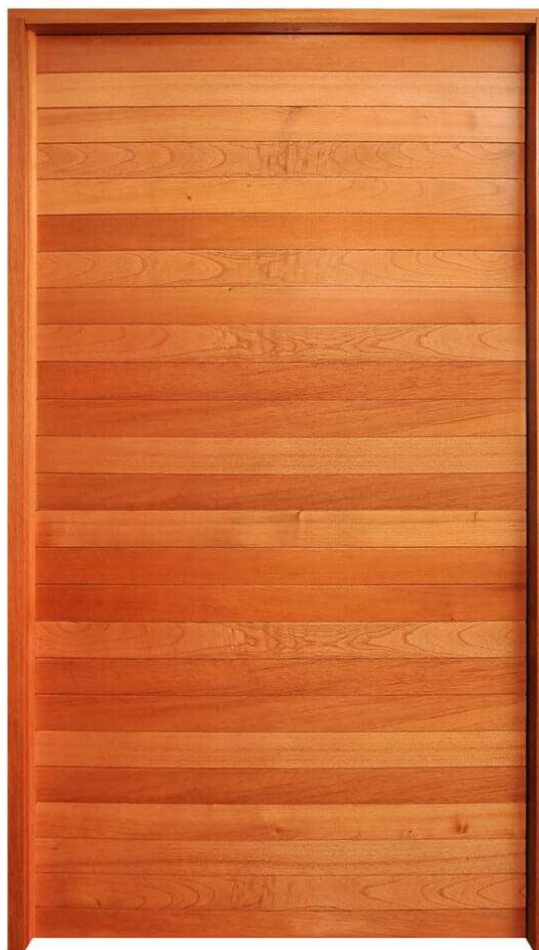
EXEMPLOS DE MADEIRA PARA ESQUADRIAS



Mogno



Pinho



Cedro
Rosa



Nogueira

EXEMPLOS DE MADEIRA PARA ESQUADRIAS



Cerejeira



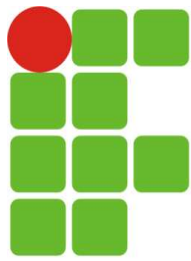
Ipê



Cumaru



Angelim



BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, P.A.O. Madeira como material estrutural. In: ISAIA, G.C. (Org.). Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais. 2v. São Paulo: IBRACON, 2007, p. 1181-1204.
- INO, A., LAVERDE, A., LAHR, F.A.R. Madeira para acabamentos. In: ISAIA, G.C. (Org.). Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais. 2v. São Paulo: IBRACON, 2007, p. 1205-1230.
- CALIL JÚNIOR, C., LAHR, F.A.R. Madeira para formas e escoramento de estruturas. In: ISAIA, G.C. (Org.). Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais. 2v. São Paulo: IBRACON, 2007, p. 1231-1262.
- BAUER, L.A.F. Materiais de construção. 5ed. 2v. Rio de Janeiro: LTC, 2011, 538p.

<http://construindodecor.com.br/madeira-tipos-adequados-para-construcao/>

<https://portapivotante.com.br/como-comprar-porta-pivotante-de-madeira/>