

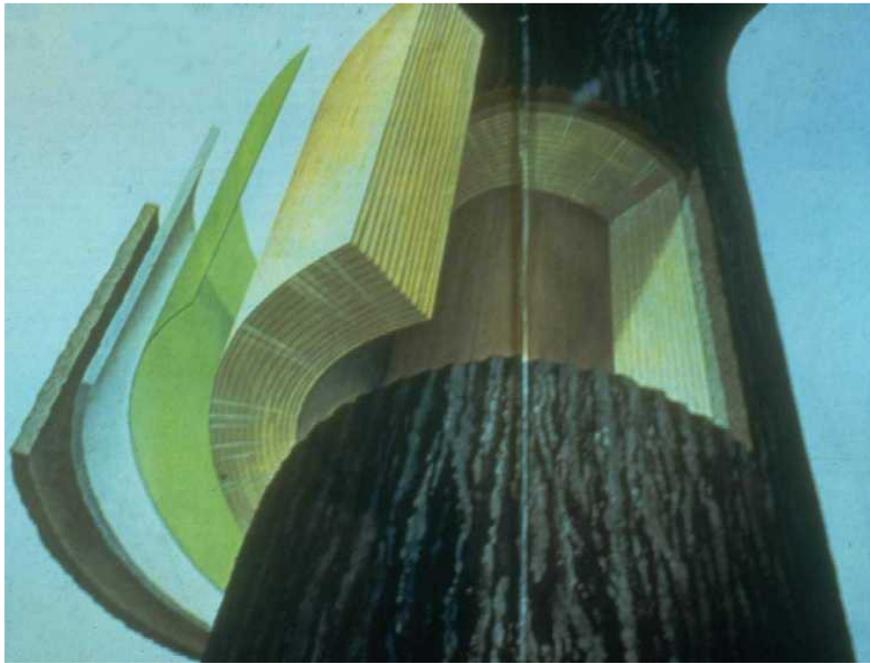
Benefícios da Madeira Tratada na Construção Civil.



Humberto Tufolo Netto

Obs: Alguns slides foram produzidos pelo colega: Dr.Ennio Lepage e outros foram cedidos pelo FPIInnovations-Forintek-Ca

O que é a madeira?



A madeira é um polímero natural resultante do processo de fotossíntese pelo qual as plantas convertem energia radiante do sol em energia química na forma de glicose.

Benefícios Ambientais da Madeira

Preservação das fontes fósseis pela substituição com material renovável.

Ciclos de produção quase fechados

Consumo de energia comparativamente baixo

Estoque de carbono



Fonte:

Construindo com madeira

CEI – Guia da madeira 2010

Conselho Europeu de Pesquisa

Potencial da Construção Civil

Para atender o déficit habitacional (8,5 milhões de moradias) necessitamos de mudanças no atual modelo construtivo.



A tecnologia florestal consorciada com o setor industrial madeireiro e a preservação de madeiras, podem contribuir com sistemas verdadeiramente sustentáveis e com a capacidade de atender as demandas habitacionais para diferentes classes sociais.

De que forma?

- Benefícios da industrialização com sistemas construtivos uniformemente produzidos, monitorados e controlados para atender ao desempenho desejado;
- Qualificação da mão-de-obra com todos os benefícios de um ambiente industrial;
- Redução de resíduos no canteiro de obra;
- Redução das pressões de preços dos atuais materiais empregados;
- Oferta de um sistema sustentável pelo uso da madeira reflorestada.

Percepção dos produtos de madeira em edificações e construções

➤ A madeira é vista como:

- Natural
- Renovável
- Econômica
- Possuidora de bom isolamento acústico



➤ A madeira não é vista como:

- Resistente
- Durável
- Moderna
- À prova de fogo



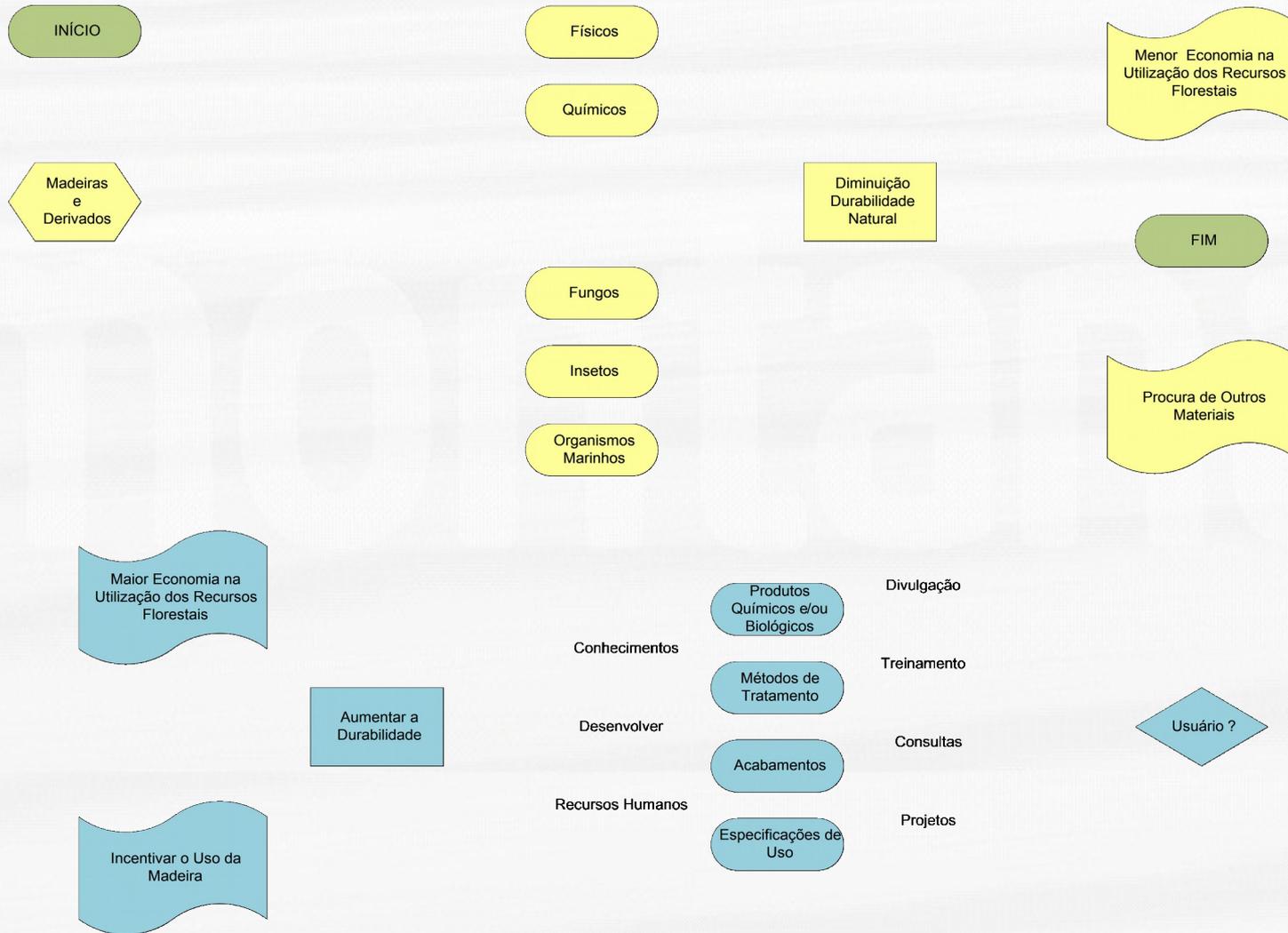
Principais barreiras ao uso de madeira na construção

As barreiras com maior grau de prioridade são apresentadas a seguir:

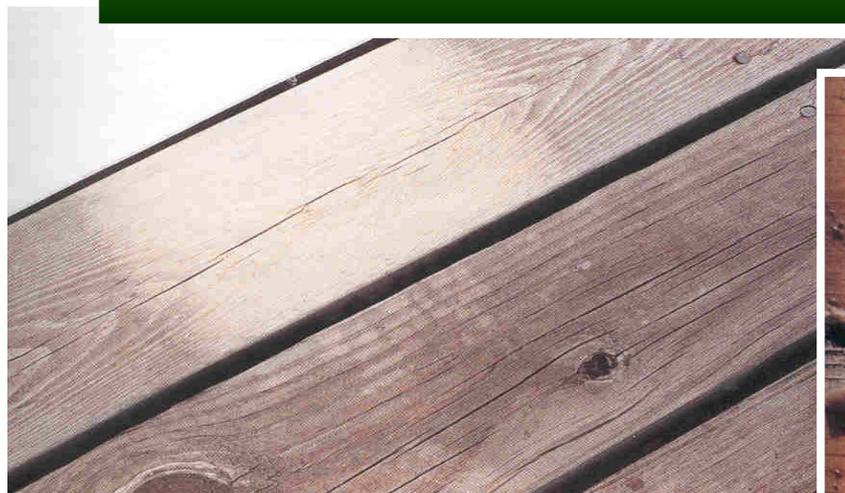
- Segurança questionável contra o fogo
- A madeira tem a imagem de pouca durabilidade
- Há uma falta de conhecimento e experiência na engenharia e construção com madeiras
- A maior parte dos projetistas não consideram a madeira como um material estrutural autêntico.
- Práticas construtivas tradicionais
- Uso extensivo da madeira



Missão da preservação de madeira



Físicos

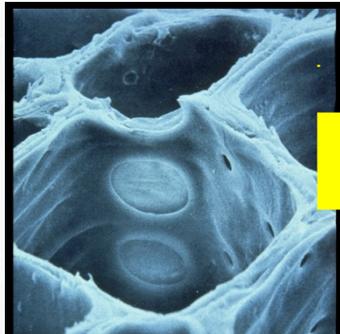


**Ação do intemperismo
(raios UV + umidade)**

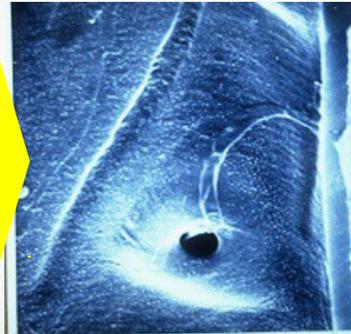
Fungos

Condições básicas

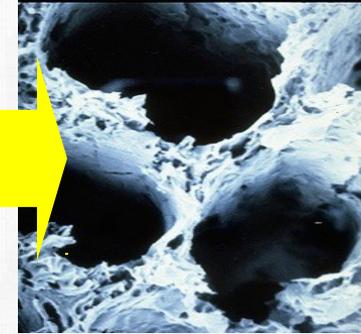
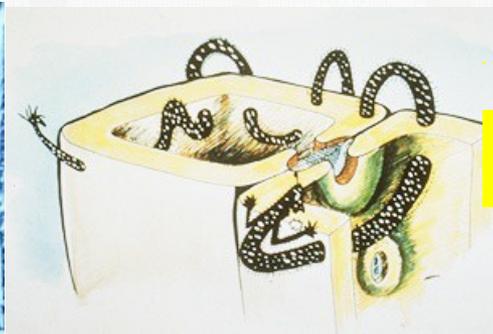
Umidade + Oxigênio + Temperatura =



Estrutura celular da madeira



Enraizamento dos fungos (hifas)



Estrutura celular da madeira deteriorada

**Os fungos podem ser:
manchadores, emboloradores ou apodrecedores**









AGENTES DETERIORADORES: AS BROCAS

Ovo

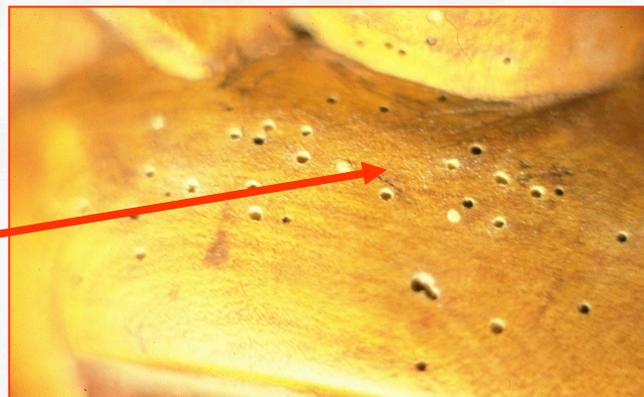


Larva



Besouro

- ✓ Insetos não sociais (COLEOPTEROS)
- ✓ Comprometimento estrutural por desgaste mecânico (ação mandibular)
- ✓ Resíduo com aspecto de talco.



Detalhe das perfurações



AGENTES DETERIORADORES: Perfuradores Marinhos



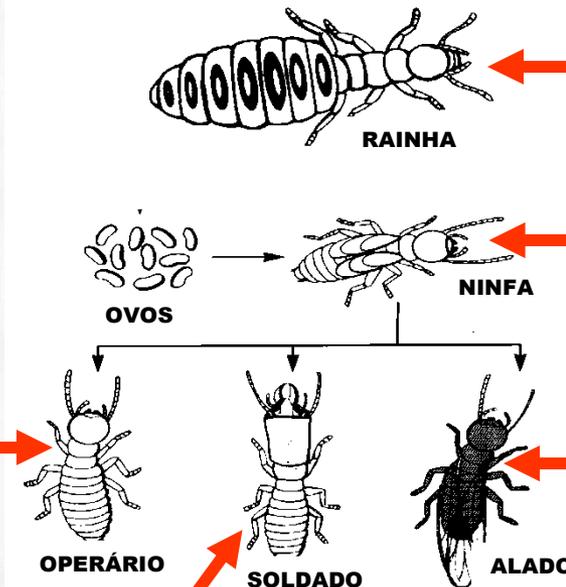
AGENTES DETERIORADORES: Os Cupins

- ✓ Insetos sociais (ISOPTEROS)
- ✓ Comprometimento estrutural por desgaste mecânico (ação mandibular)
- ✓ Resíduo em forma de grânulos



São estéreis,
sem asas e
cegos.
Eles são os
destruidores
das madeiras

Sua grande cabeça e
poderosas mandíbulas
protegem a colônia



O enorme tamanho de
seu abdômen é devido
aos milhares de ovos
que contém

Ainda não tem
função definida

Conhecidos como
siriris, sua função é
constituir novas
colônias

Ninhos



***Nasutitermes* sp.**



***Cryptotermes* sp.**



Figura 3 - Plano de 1862 do Museu Lutz de Queiroz.

Cupins-praga

- 68 espécies (34 pragas urbanas e 46 pragas agrícolas)
- Espécies com ocorrência em São Paulo:

Família: Kalotermitidae (cupins de madeira seca)

- Gênero: *Cryptotermes*

Espécies: *Cryptotermes brevis*

Cryptotermes havilandi



Cupins-praga em áreas urbanas

Família: Rhinotermitidae (cupins de solo)

- Gênero: Coptotermes

Espécie: *Coptotermes havilandi*

- Gênero: Heterotermes

- Espécie: *Heterotermes assu*

Heterotermes longiceps

Heterotermes tenuis



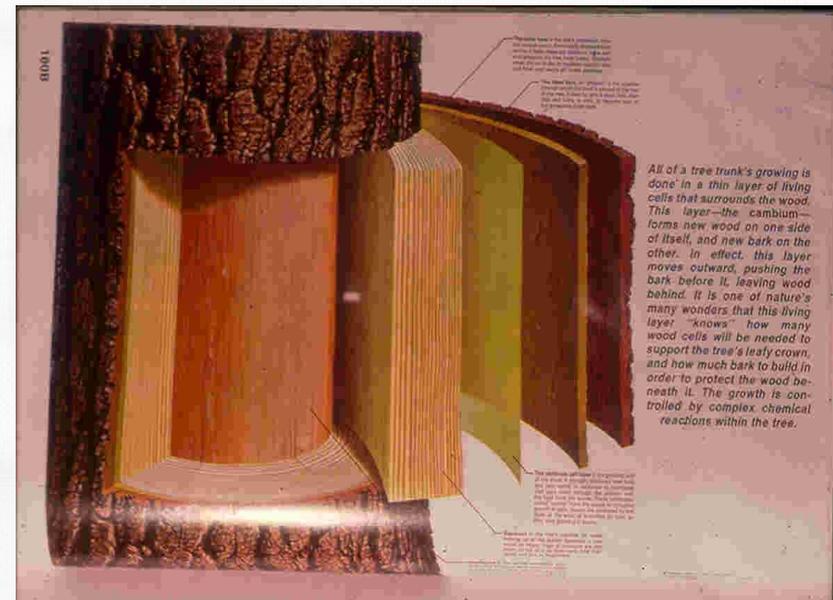
Tecnologia da preservação de madeiras

Alburno – sempre tratável

Cerne – poucas espécies são permeáveis

Muitas espécies são duráveis

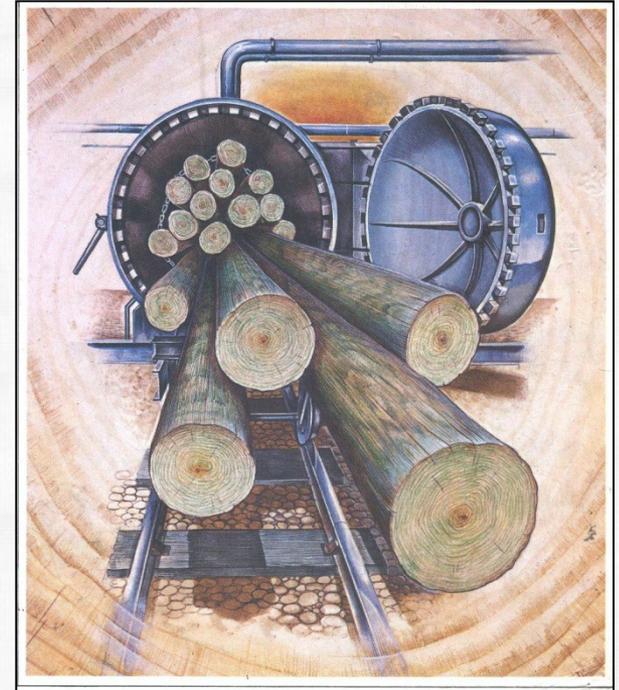
Madeira serrada com cerne não durável e impermeável, deve ser descartada para condição de uso de alta agressividade.



- Qual o melhor processo?
- Qual o melhor preservativo?

Resposta: depende!

- Tipo de uso da madeira
- Umidade em que se encontra
- Bioagressividade do local.



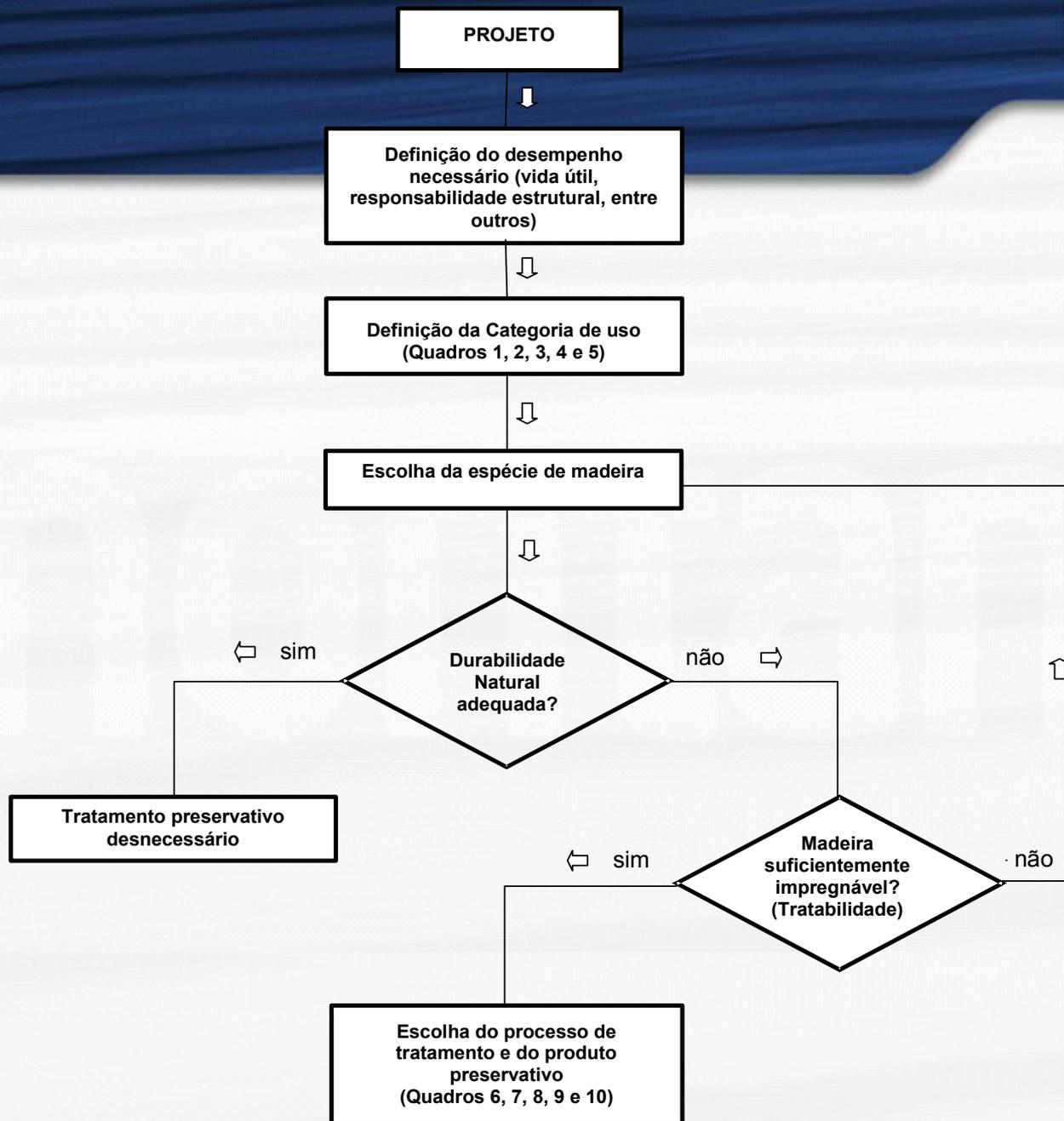
Sistema de categorias de uso da Madeira

NBR-16143

Quadro 1 – Categorias de uso da madeira

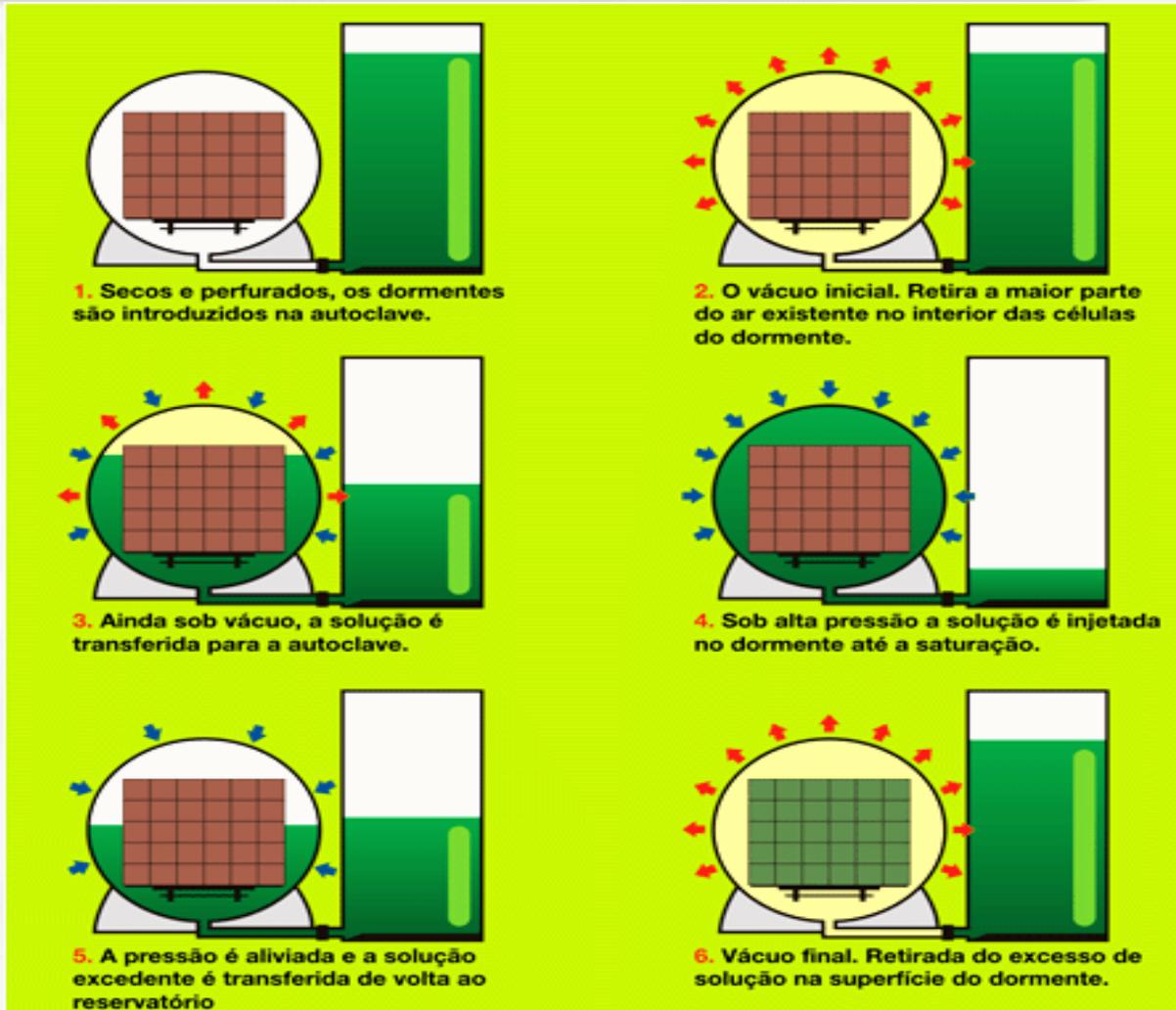
CATEGORIA DE USO	CONDIÇÃO DE USO DA MADEIRA	ORGANISMO XILÓFAGO
1	Interior de construções, fora de contato com o solo, fundações ou alvenaria, protegidos das intempéries, das fontes internas de umidade e locais livres do acesso de cupins-subterrâneos ou arborícolas.	Cupim-de-madeira-seca Broca-de-madeira
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.	Cupim-de-madeira-seca Broca-de-madeira Cupim-subterrâneo Cupim-arborícola
3	Interior de construções, fora de contato com o solo e protegidos das intempéries, que podem, ocasionalmente, ser expostos a fontes de umidade.	Cupim-de-madeira-seca Broca-de-madeira Cupim-subterrâneo Cupim-arborícola Fungo embolorador/manchador Fungo apodrecedor
4	Uso exterior, fora de contato com o solo e sujeitos as intempéries.	Cupim-de-madeira-seca Broca-de-madeira Cupim-subterrâneo Cupim-arborícola Fungo embolorador/manchador Fungo apodrecedor
5	Contato com o solo, água doce e outras situações favoráveis à deterioração, como engaste em concreto e alvenaria.	Cupim-de-madeira-seca Broca-de-madeira Cupim-subterrâneo Cupim-arborícola Fungo embolorador/manchador Fungo apodrecedor
6	Exposição à água salgada ou salobra.	Perfurador marinho Fungo embolorador/manchador Fungo apodrecedor

A Figura 1 apresenta o potencial de ataque fúngico (PAF) no Brasil, considerando as normais climatológicas de temperatura e número de dias de chuva nos períodos de 1931/1960 e 1961/1990. Esta Figura é orientativa na elaboração de um projeto de sistema construtivo com madeira para avaliação dos riscos de biodeterioração por fungos apodrecedores.





Tratamento à pressão





Penetração: Profunda

Distribuição: Regular

Retenção: Conforme NBR



Penetração: Profunda

Distribuição: Irregular

Parece, más não é tudo igual !



Coloração vermelha:
Indica áreas sem tratamento. Penetração irregular. Indica que a madeira não recebeu o tratamento correto. Está fora dos padrões.



Coloração azul:
Indica a penetração profunda e uniforme. A madeira foi bem tratada, dentro das boas praticas.

Preservativos mais empregados



- **CCA-C – ÓXIDO:** Responde por aproximadamente 90% do mercado.
- **CCB - ÓXIDO E SALINO :** 10%

PRESERVATIVOS DE EFICIÊNCIA COMPROVADA

CCA E CCB-O



the place.....

India

the year.....

1933



the man.....



Dr Sonti Kamesam

CCA (1933)

Cobre – cromo - arsênio



Preservativo mais usado no mundo

Estados Unidos, Europa,
África do Sul, Austrália

CCB (1943)

Cobre – cromo – boro



Alemanha, Turquia

Leste Europeu

(fabricado p/ Montana desde 1998)

70

ANOS

60

ECONOMIZANDO MADEIRA

Já foram tratados 400.000.000 m³
de madeira (A. Currie) ou
13.000.000 de vagões de madeira.

Reunidos dariam 5 voltas em torno
da Terra



Requisito básico de um preservativo

Eficiente contra organismos xilófagos:

Fungos

Insetos

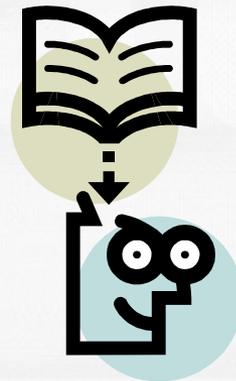
Porém com menor risco possível:

Ser Humano

Meio Ambiente



A retenção é fruto de uma escolha
feita ao acaso?



NÃO!

**É resultado de uma complexa análise
que busca a “melhor relação custo
benefício” para o usuário e para
UPM.**

Viabilidade Técnica e Econômica.