# MÉTODOS DE TRATAMENTOS PRESERVANTES DE MADEIRAS

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

## 8. MÉTODOS DE TRATAMENTOS PRESERVANTES DE MADEIRAS

A maioria dos produtos derivados da madeira necessita de tratamento preservante. Muitas vezes, a madeira pode ser tratada com eficiência e baixo custo. Outras espécies são extremamente resistentes à impregnação, tornando uma operação muitas vezes difícil e cara. Basicamente, os métodos de tratamento preservante são divididos em duas categorias:

- Métodos sem pressão
- Métodos com pressão

## 8.1 MÉTODOS SEM PRESSÃO

### 8.1.1 Fumigação ou expurgo

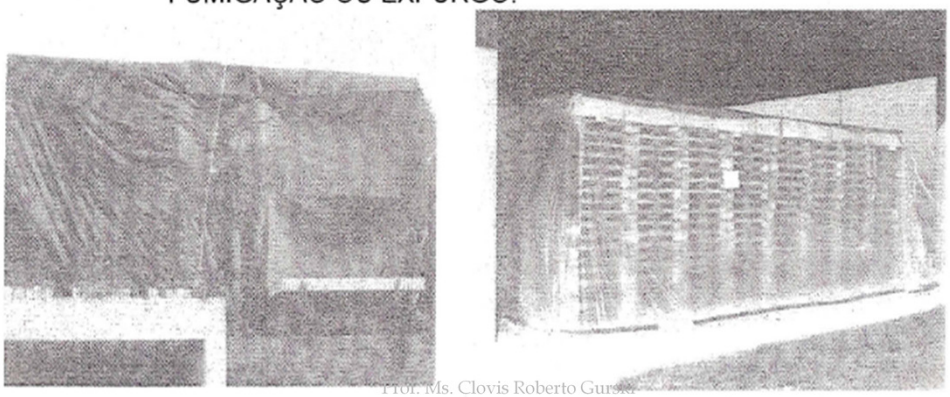
Na maioria das vezes, este método é usado para tratamentos curativos, pois a substância preservante é utilizada na fase gasosa, não tendo efeito residual. Este método é utilizado para eliminar insetos de madeiras que não podem ser tratadas por outros métodos com peças ornamentais, móveis raros e outros, sem causar danos ao revestimento e aparência.

➪ **Procedimento**:

❶ Cobre-se a peça com lona plástica, vedando-a completamente.

❷ Libera-se o gás, o qual fica retido no interior da lona, penetra na madeira e elimina os insetos. Os gases utilizados são fosfina ou brometo de metila (Figura 21).

FIGURA 21. TRATAMENTO PRESERVANTE DA MADEIRA PELO MÉTODO DE FUMIGAÇÃO OU EXPURGO.



Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

### 8.1.2 Pincelamento e pulverização

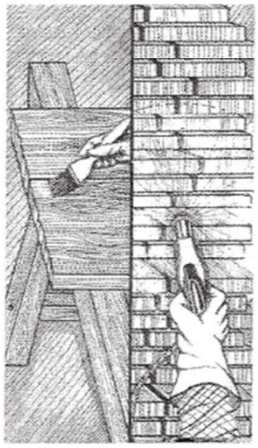
Consistem na aplicação do preservante com pincel ou pulverizador (Figura 22).

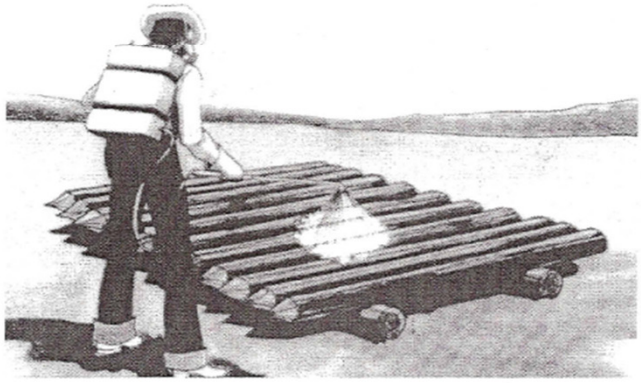
Os preservantes preferidos são os oleossolúveis por apresentarem maior fixação e serem mais resistentes à lixiviação. Tanto através do pincelamento como da pulverização, a penetração é muito superficial, pois uma pequena parte do preservante penetra por capilaridade. A única diferença entre os dois métodos é que a pulverização é utilizada para peças já montadas, que contenham partes difíceis de serem atingidas pelo pincel. Porém, a pulverização tem maiores problemas quando à inalação e/ou absorção do produto preservante pelo aplicador, requerendo um maior cuidado com EPIs, exigindo o uso de máscara e devendo ser utilizada somente em lugares abertos e ventilados.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

Em função da baixa penetração, os pontos da peça tratada que apresentarem fendas ou rachaduras estarão sujeitos à contaminação. Portanto, estes dois métodos são indicados para tratar madeira que será utilizada em locais que estejam sujeitos a um abaixa incidência de organismos xilófagos.

FIGURA 22. TRATAMENTO PRESERVANTE DA MADEIRA PELOS MÉTODOS DE PINCELAMENTO E PULVERIZAÇÃO. FONTES: ACTION, QUÍMICA S.A.; PULVERIZAÇÃO DE MOIRÕES – MENDES & ALVES (1988).





Pulverização de moirões

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

### 8.1.3 Imersão simples

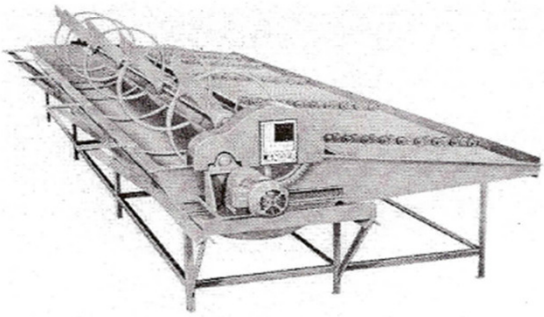
Este método é aplicado para madeira estrutural. Consiste na imersão curta da madeira, por alguns minutos ou segundos, na solução preservante (Figura 23). É um tratamento um pouco mais caro que o pincelamento e pulverização. Sua vantagem é a de que o preservante penetra melhor nas rachaduras ou outras aberturas.

Pode ser aplicado para o tratamento de madeiras destinadas à fabricação de móveis, janelas e portas, pois o preservante é límpido, não causa inchamento e permite pintura. Utilizado também para o tratamento contra fungos em madeira recém serrada.

### 8.1.4 Imersão a longo prazo

Este método consiste na imersão da madeira por alguns dias ou semanas, dependendo da espécie e dimensões. A absorção mais rápida se dá nos dois ou três primeiros dias. Para este método, recomenda-se um período de uma semana a dez dias.

FIGURA 23. TRATAMENTO PRESERVANTE DA MADEIRA PELO MÉTODO DE IMERSÃO SIMPLES. FONTES: ACTION QUÍMICA S.A. E INDÚSTRIAS LANGER LTDA.



Tanque de imersão

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

### 8.1.5 Banho quente/frio

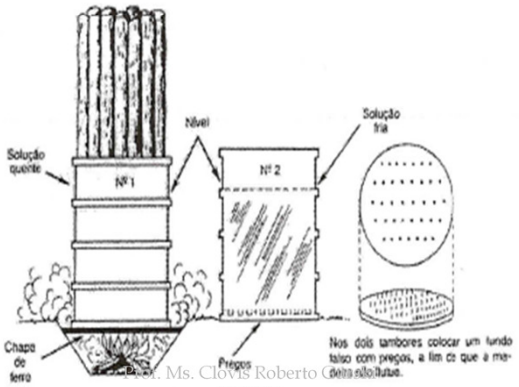
Este método é dividido em duas etapas. Na primeira, se dá a imersão da madeira na solução preservante pré aquecida a uma temperatura de 90 a 110 $^{0}$C por um período de até 6 horas, aproximadamente quando a madeira entra em equilíbrio térmico com a solução. Logo após, a madeira é retirada e colocada na mesma solução à temperatura ambiente por no mínimo duas horas (Figura 24).

A temperatura provoca a evaporação da água da superfície da peça e expulsão parcial do ar que se encontra no interior das células. A mudança brusca de temperatura provoca um vácuo parcial associado com a pressão atmosférica, forçando o preservante a penetrar no interior da peça de madeira. Este procedimento proporciona uma maior retenção com uma penetração mais profunda mais uniforme do produto.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

Obtém-se melhor resultado com dois tanques. Porém, pode-se deixar o material esfriar no mesmo tanque. O aquecimento se dá por resistência elétrica, lenha, carvão, etc. É um processo de baixo custo de investimento em relação aos resultados alcançados.

FIGURA 24. TRATAMENTO PRESERVANTE DA MADEIRA PELO MÉTODO BANHO QUENTE/FRIO. FONTE: MENDES & ALVES (1988).




Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski - UNIUV

### 8.1.6 Difusão

Consiste na imersão total das peças de madeira ainda no estado verde em soluções hidrossolúveis. A diferença entre as concentrações da solução e da seiva, provoca a migração íons da solução para o interior da madeira até o estabelecimento de um equilíbrio das concentrações dentro e fora da madeira.

Para a utilização deste método, a madeira deve estar com teor de umidade elevado, pois estando seca, ocorrem bolhas de ar no interior dos capilares, os quais impedem o movimento capilar. Após o banho, as peças são colocadas na sombra a fim de que ocorra uma distribuição homogênea do preservante no interior da madeira. Deve-se evitar a secagem, pois esta provoca a migração dos íons do preservante pelo meio líquido. o período de armazenamento e em torno de 4 meses para que ocorra a perfeita fixação do preservante.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

### 8.1.7 Difusão dupla

Este método consiste no tratamento por difusão com dois diferentes compostos.

Inicialmente, mantém-se a madeira a ser tratada submersa em uma substância por alguns dias e depois de lavada coloca-se a mesma em uma outra solução preservativa. A segunda solução penetra na madeira e reage com a primeira, formando um produto tóxico, insolúvel e altamente resistente à lixiviação. Como há reação, é necessário que se lave as peças em tratamento para que as soluções não reajam na superfície da madeira, dificultando ou até impedindo a penetração da segunda solução.

Como exemplo deste método pode-se citar o tratamento por difusão dupla com sulfato de cobre e cromato de sódio. Inicialmente, a madeira verde é imersa numa solução contendo sulfato de cobre e posteriormente, em outra solução contendo cromato de sódio. Com a difusão do cromato de sódio na madeira já impregnada com sulfato de cobre, ocorre uma reação originando um terceiro produto, o cromato de cobre que é insolúvel em água.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

Os passos a serem seguidos no tratamento com difusão dupla com soluções de fluoreto de sódio e sulfato de cobre são os seguintes:

❶ Remoção da casca;

❷ Mergulhar a madeira em solução de fluoreto de sódio a 1% de concentração por 1 dia;

❸ Remover do banho e enxaguar

❹ Mergulhar em $CuSO_4$ a 10% de concentração por 1 dia;

❺ Remover do banho e cobrir com película impermeável (lona plástica) por duas semanas;

❻ Armazenar para secagem ou instalar.

Ainda nos passos 2 e 4, podem ser utilizadas solução de $CuSO_4$ a 10% (passo 2) e arsenito de sódio a 12% (passo 4).

Recomenda-se este método para tratamento de madeiras em contato com o solo.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

### 8.1.8 Método de substituição de seiva

Este método é utilizado para o tratamento com sais hidrossolúveis de madeira recém cortada. consiste em se colocar as toras na posição vertical em um recipiente com a solução preservante (Figura 25). À medida que a água da seiva da madeira vai evaporando, a substância preservativa vai sendo drenada por capilaridade para o interior da peça. O processo é interrompido quando atinge-se a retenção desejada. O recipiente para tratamento, deve conter um volume de solução preservativa com 40 cm de altura para peças curtas e 80 cm para toras com 6 m ou mais. Para o tratamento de moirões, utiliza-se um tambor comum de 200ℓ.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

superfície líquida no tanque deve ser protegida contra evaporação aplicando-se uma camada de óleo. O volume deve ser completado a cada 2 ou 3 dias. As peças podem ser com ou sem casca, porém, com madeira descascada, o processo é mais rápido. as peças devem ter suas extremidades superiores apontadas em bisel, a fim de se evitar o acúmulo de água e aumentar a superfície de evaporação. O tratamento deve ser realizado em local ventilado e protegido da chuva. Após o tratamento, a madeira é descascada e submetida à secagem.

FIGURA 25. MÉTODO DE TRATAMENTO PRESERVANTE DA MADEIRA DO TIPO SUBSTITUIÇÃO DE SEIVA. FONTE: MENDES & ALVES (1988).

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

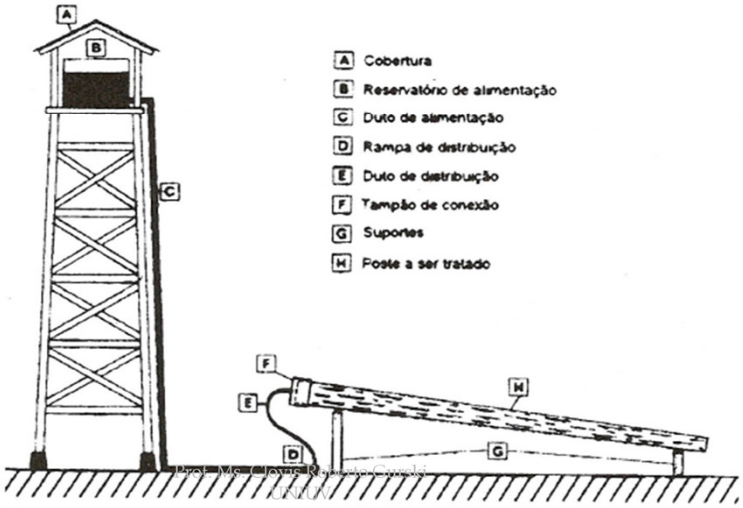
### 8.1.9 Método de Bolcherie

Este método segue o princípio de substituição de seiva, sendo mais utilizado para tratamento de postes ou madeira roliça com casca e verdes. As toras são colocadas ligeiramente inclinadas, apoiadas sobre estrados com a face de maior diâmetro mais alta. Ma extremidade mais grossa são colocados tampões perfeitamente ajustados ao diâmetro da madeira, sendo os mesmos conectados a mangueiras ligadas com a solução preservativa (Figura 26). O depósito de solução é situado a alguns metros de altura. Desta forma, o preservante penetra na madeira por meio de pressão hidráulica empurrando a seiva pela outra extremidade da peça. Quando a substância preservativa começa a gotejar na outra extremidade da peça, suspende-se o tratamento. A solução penetra até 1,5 m por dia. Ao final do processo, as toras são descascadas, passando por um tratamento superficial por imersão. Normalmente usa-se sulfato de cobre.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski

Para a utilização deste método, a madeira deve estar a madeira deve ser recém cortada. Tem como vantagem o fato de não ser necessário descascar a madeira, porém, é um processo demorado que pode levar vários dias e requer pátios grandes.

FIGURA 26. MÉTODO DE BOLCHERIE PARA TRATAMENTO DE POSTES. FONTE: DÉON (1989).



### 8.1.10 Aplicação de pastas

Este método pode ser utilizado de duas formas. A primeira, é aplicando-se o preservante em forma de pasta, depois empilhando-se as peças compactamente e cobrindo-se com lona plástica por cerca de 30 dias. A segunda forma é a mais usada, onde aplica-se o produto também na forma de pasta próximo a regiões engastadas, que contenham levado teor de umidade, onde haja dificuldade de aplicação na área engastada. É comum em estruturas em contato com o solo ou estruturas engastadas em construções. Desta forma o produto vai penetrando na madeira lentamente. O produto preservante difunde-se para as camadas mais internas da madeira em função do teor de umidade da mesma.

## 8.2 MÉTODOS DE TRATAMENTO COM PRESSÃO

Os processos de impregnação com pressões superiores à atmosférica são, sem dúvida alguma, os mais eficientes, em razão da distribuição e penetração mais uniforme do preservante na peça tratada. Além disso, nos processos com pressão há maior controle da quantidade de preservante absorvido, resultando na garantia de uma proteção efetiva com economia do produto.

Em contraposição, tais processos apresentam algumas desvantagens como o custo do equipamento e de sua manutenção, mão de obra mais especializada e o transporte da madeira até a usina de tratamento.

As instalações utilizadas para estes tipos de tratamentos compreendem tanques de armazenamento, tanque misturador de soluções preservantes, bomba de vácuo, bomba de pressão ou compressor de a, bomba de transferência, tubulações, válvulas, sistema de aquecimento (em alguns casos), e o mais importante, um cilindro horizontal chamado autoclave, onde a madeira é acondicionada e tratada. Além disso, é necessário um sistema para introdução e remoção da madeira do cilindro de tratamento composto por vagonetes que deslizam sobre trilhos.

Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

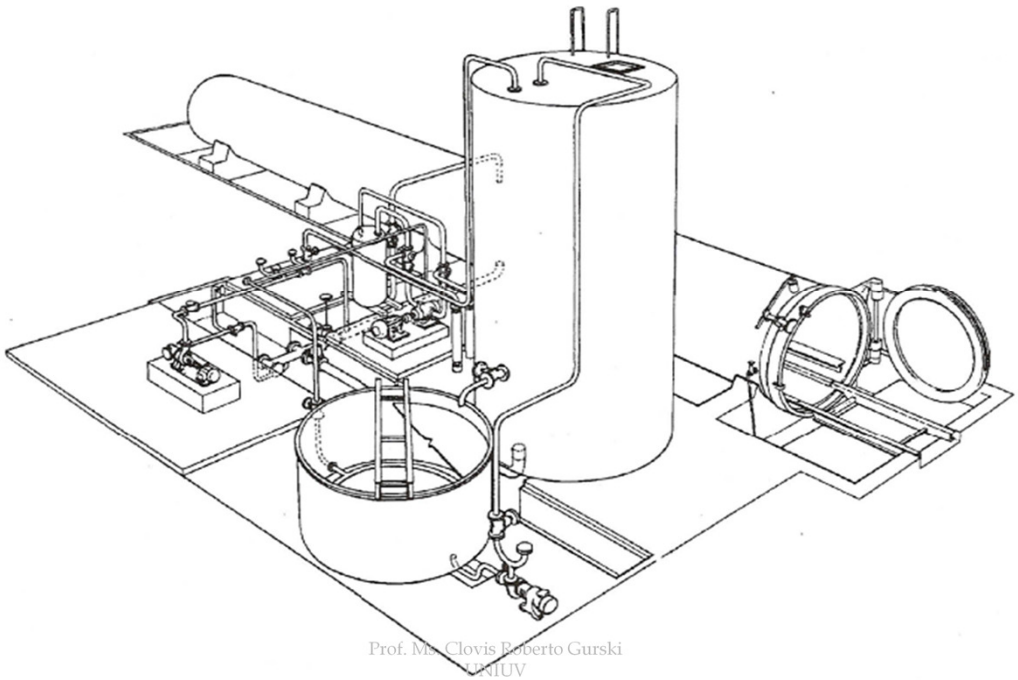
Todos estes equipamentos especiais compõem o que denomina-se de "Usina de Preservação de Madeiras" (Figuras 27 e 28). O dimensionamento de uma usina de preservação e sua capacidade de produção varia em função dos tipos de peças de madeira a serem produzidas (moirões, palanques, estacas, postes, dormentes, madeiramento de construção, etc.), assim como também com a importância dos mercados. O tamanho do cilindro de tratamento (autoclave) determina a capacidade da usina, o qual é em função das dimensões das peças a serem tratadas e do volume total de material que se necessita tratar por dia, mês ou ano.

Como o tratamento sob pressão resulta em penetração total do preservante nos tecidos permeáveis, a madeira tratada por este método pode ser utilizada em quaisquer situações, mesmo nas que apresentam alto índice de ataque por organismos xilófagos, como é o caso do contato com o solo.

Os métodos sob pressão são os mais empregados no mundo, recebendo normalmente o nome de quem os patenteou. São classificados em processos de célula cheia e de célula vazia, em função da madeira pela qual é feita a distribuição do preservante na célula da madeira.

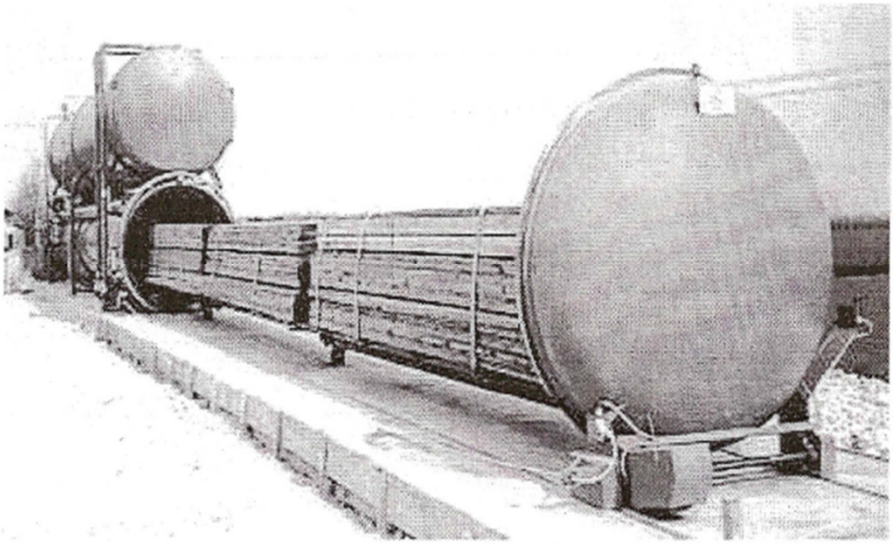
Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

FIGURA 27. LAYOUT DE UMA USINA DE PRESERVAÇÃO DE MADEIRAS.
FONTE: RICHARDSON (1978).



Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV

FIGURA 28. AUTOCLAVE PARA TRATAMENTO PRESERVANTE DE MADEIRAS POR IMPREGNAÇÃO.
FONTE: www.aces.edu/department/ipm/wdo.htm



Prof. Ms. Clovis Roberto Gurski
UNIUV