

PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA COLAGEM DE MADEIRA

A colagem de madeira é uma prática muito antiga, sendo que hoje em dia ocorre praticamente sem contratempos na indústria madeireira e moveleira. Para obter uma ótima colagem, diversos fatores devem ser observados, como:

1) UMIDADE DA MADEIRA

O conteúdo de umidade da madeira é um fator muito importante na colagem. Adesivos PVA são à base d'água, e curam com a perda de água, à medida que ocorre a sua evaporação ou penetração na madeira. Sendo assim, o processo de secagem do adesivo fica muito mais lento quando o conteúdo de umidade da madeira é muito alto, pois isto retarda o processo de absorção e evaporação da água da cola.

Além disto, a colagem de madeira com teores de umidade maiores que as condições ambientes do mercado consumidor (ex. na maior parte dos Estados Unidos, o conteúdo de umidade de equilíbrio - uso interior – é 8%) resultará em defeitos e problemas como: rachaduras, empenamentos, juntas abertas nas pontas e até descolamento das ripas.

De modo geral, a umidade sugerida é entre 7 e 10%. Tanto madeira muito úmida quanto madeira muito seca são problemáticas para colagem. Além disto, a umidade da madeira deverá estar uniforme para assegurar uma ótima colabilidade das juntas – a diferença de umidade entre uma ripa e outra não deve ser superior a 1%, caso contrário poderá haver problema de juntas em degrau.

É importante lembrar que o controle sobre o teor de umidade da madeira para colagem não termina com o processo de secagem em estufa, devendo-se também controlar a umidade no local de armazenagem.

Em resumo, os problemas relacionados com o conteúdo de umidade da madeira são:

- rachaduras
- empenamento
- juntas abertas nas pontas
- colagem fraca
- maior tempo de prensa necessário
- juntas rebaixadas
- junta em degrau

2) PREPARAÇÃO DA MADEIRA

A superfície a ser colada deverá estar no esquadro, sem marcas de plaina ou serras, e livres de fibras soltas. Isto possibilitará obter uma linha de cola bem fina, que será mais resistente que uma linha de cola grossa. As superfícies também não podem estar polidas/lustras, pois isto dificultaria a penetração do adesivo na madeira, ocasionando uma colagem fraca. Normalmente é recomendado o uso de lixa grão acima de 50 (50 a 70). Se a madeira for lixada, deve ser retirado o pó, para não prejudicar a colagem.

Recomenda-se, ainda, que as peças sejam coladas dentro de 24 horas após aplainadas ou preparadas para serem coladas, pois desta forma as superfícies não serão contaminadas por resinas da madeira e não terão sofrido deformações por variações de conteúdo de umidade.

3) TEMPO DE MONTAGEM

O tempo de montagem corresponde ao período de tempo decorrido entre a aplicação da cola e a aplicação de pressão nas peças. Tempo de montagem em aberto é o tempo entre a aplicação da cola e a união das peças, e tempo de montagem fechado é o tempo entre a união das peças e a aplicação de pressão.

Os fatores que afetam o tempo de montagem são os seguintes:

- Quantidade de adesivo aplicada: a aplicação de uma quantidade maior de adesivo aumenta o tempo de montagem.
- Temperatura: em temperaturas mais baixas o tempo de montagem poderá ser maior, e em temperaturas mais altas o tempo de montagem deve ser reduzido.
- Conteúdo de umidade da madeira: para madeiras mais secas, o tempo de montagem será menor.

De modo geral, o tempo de montagem, ou seja, o tempo entre a aplicação do adesivo e aplicação de pressão nas peças não deve exceder 5 minutos. Entretanto, como mencionado, deve-se observar os fatores acima, que podem reduzir o tempo máximo de montagem.

4) PRESSÃO

A pressão recomendada para a colagem é conforme tabela abaixo:

	psi	kg/cm²
Lâminas	100 -125	7 - 8,8
Madeira de baixa densidade	100 -150	7 - 10,5
Madeira de média densidade	125 -175	8,8 - 12,3
Madeira de alta densidade	175 -250	12,3 - 17,6

Além de observar a pressão recomendada, é importante também assegurar que a pressão seja uniforme por toda a extensão do painel. Para isto, deve haver no mínimo duas sapatas de pressão, a 3 cm de cada ponta, e distância entre as sapatas adicionais não deve ser superior a 20-25 cm.

Sugerimos que seja verificada a pressão utilizando um compressímetro com manômetro. (Consulte o representante ou www.franklinglobal.com para obter informações de como montar um compressímetro, e verifique também o "Pressure Point Calculator" para determinar pressão e tempo de prensa recomendados).

5) TEMPO DE PRENSA

Os fatores que afetam o tempo de prensa são os seguintes:

- Temperatura: temperaturas elevadas podem reduzir o tempo de cura. Ao contrário, temperaturas baixas aumentam o tempo de cura.
- Conteúdo de umidade da madeira: umidade elevada retardará o processo de secagem e cura. Umidade muito baixa poderá resultar em pré-cura do adesivo
- Umidade relativa do ar: afeta a velocidade de secagem da cola, e deve ser levada em consideração para determinar o tempo de prensa. Quanto mais baixa a umidade, menor o tempo de prensa e vice-versa.
- Espécies de madeira: madeiras duras e madeiras de anéis porosos geralmente irão requerer ciclos de cura mais longos. Algumas madeiras macias permitirão um ciclo de secagem/cura mais rápido.

5.1) Tempo de prensa para colagem a frio

Na colagem a frio, a finalidade dos grampos é propiciar contato suficiente entre as peças para permitir uma linha de cola fina e uniforme, e para manter as peças unidas até que a linha de cola desenvolva a resistência necessária para manter a união das mesmas.

O tempo de prensa médio na maioria das fábricas é de 45 minutos. Entretanto, em virtude dos fatores já mencionados, que afetam o tempo de prensa, este pode variar de 35min a 1h para madeiras macias, e de 45min a 2h para madeiras duras.

5.2) Tempo de prensa para colagem em alta-freqüência

O uso de alta freqüência é meramente um meio de obter calor para curar a linha de cola, acelerando a colagem. O tempo de cura com alta freqüência variará de 30seg a vários minutos, dependendo da capacidade do gerador, da área total de linhas de cola, do conteúdo de umidade e da espécie de madeira.

Como ponto de partida, o tempo de cura deve ser baseado em 100 polegadas quadradas de linha de cola por minuto, por kilowatt (saída do gerador), para espécies de alta densidade, e 125 polegadas quadradas para espécies de baixa densidade.

Como calcular o tempo de colagem:

Tempo de colagem = $\frac{\text{total de linhas de cola (cm}^2\text{)} \text{ (comprimento x espessura x número de linhas de cola)}}{\text{potência da máquina (KW)} \times (645 \text{ ou } 806\text{cm}^2)}$

Obs.: 1 KW > 645 cm² (100 polegadas quadradas) em 1 minuto – madeiras duras
1 KW > 806 cm² (125 polegadas quadradas) em 1 minuto – madeiras macias

Salientamos, entretanto, que o tempo correto de cura deve ser determinado através de testes de fábrica.

(Acesse www.franklinglobal.com para determinar o tempo de prensa recomendado, utilizando o "Pressure Point Calculator").

Depois de retiradas da prensa, as peças coladas devem ter um período de descanso de, em média, 6 a 12 horas, para evitar a ocorrência de juntas rebaixadas, que resultam em linhas de cola visíveis. Madeiras de alta densidade requerem um período de descanso mais longo que madeiras de baixa densidade. Para peças que receberão acabamento de alto-brilho é recomendado tempo ainda maior de descanso.

6) QUANTIDADE DE ADESIVO

A quantidade recomendada de adesivo é de 200 a 245 gr por m² de superfície.

Mils	lbs/1000 ft ²	g/m ²	Cobertura - (ft ² /gal)	Cobertura -m ² /l
5	28	140	320	8
7	39	200	229	5
9	50	245	178	4

7) TEMPERATURA DE USO MÍNIMA DO ADESIVO

A temperatura ambiente recomendada para colagem é em torno de 20°C. Os adesivos podem ser utilizados abaixo desta temperatura, mas nunca abaixo de sua temperatura mínima de uso, pois

resultaria em uma junta fraca, em virtude da calcinação do adesivo. (Para maiores informações ver "Cuidados Especiais para Colagem Durante o Inverno").

8) ESPÉCIES DE MADEIRA E SELEÇÃO DO MÉTODO DE COLAGEM

Colagem em alta-freqüência é um método de colagem amplamente utilizado atualmente. Embora provavelmente qualquer madeira possa ser colada em alta-freqüência, na prática têm-se observado que para madeiras duras melhores resultados são obtidos em colagem a frio.

Madeiras de alta densidade são mais difíceis de serem coladas não tanto pelo fato de que a densidade dificulta a colagem, mas principalmente porque com madeiras mais duras é mais difícil obter uma boa superfície de colagem.

9) SELEÇÃO DO ADESIVO - ADESIVOS RECOMENDADOS

A Franklin International possui uma ampla linha de adesivos para várias aplicações e que atendem diversas normas industriais internacionais. A seleção do adesivo deve ser feita considerando-se o método de colagem e outras exigências, como resistência à umidade e à água, resistência ao calor e a solventes, etc. Consulte o representante para determinar o adesivo ideal para sua necessidade.

Os adesivos da Franklin International recomendados para os métodos de colagem abaixo são os que seguem:

Colagem em prensas de alta-freqüência e prensas a quente

- Multibond EZ-1
- Multibond EZ-2 (para uso em temperaturas mais baixas)
- Multibond 2015
- Multibond Advantage 2, com adição de Catalisador A
- Multibond X-016, com adição de Catalisador A

Colagem de lâminas

- Multibond 2015
- Multibond EZ-1
- Multibond Advantage 2, com adição de Catalisador A
- Multibond X-016, com adição de Catalisador A

Colagem a frio

- Titebond 50
- Titebond Regular
- Multibond EZ-1
- Multibond Advantage 2, com adição de Catalisador A
- Multibond X-016, com adição de Catalisador A

Colagem de finger joint

- X-338
- Woodbond 1800
- Woodbond 1810
- Woodbond 1910
- Titebond 50
- Titebond Regular
- Multibond EZ-1
- Multibond EZ-2 (para uso em temperaturas mais baixas)
- Multibond Advantage 2, com adição de Catalisador A
- Multibond X-016, com adição de Catalisador A

Colagem de montagem de móveis

- Titebond 50
- Titebond Regular
- Woodbond 285
- Assembly 65
- Adesivo AB – para peças pré-pintadas

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE COLAGEM

Quando ocorre algum problema de colagem, a primeira reação geralmente é de culpar o adesivo, embora na maioria das vezes o causador do problema é outro fator. Na ocorrência de algum problema, é importante observar todas as etapas desde a secagem e preparação da madeira, e levar em consideração os fatores que seguem:

- espécie de madeira
- conteúdo de umidade da madeira
- preparação da madeira/encaixe da junta
- tempo decorrido entre a preparação da madeira e a colagem
- condições atmosféricas na ocasião da colagem:
 - temperatura – máxima e mínima
 - umidade relativa do ar – máxima e mínima
- temperatura do adesivo (observar temperatura mínima de uso do adesivo)
- tempo de prensa
- pressão
- tempo de montagem em aberto e fechado
- quantidade de adesivo aplicada
- tempo entre a colagem e o acabamento

Para maiores informações sobre colagem, sobre solução de problemas de colagem e sobre os adesivos Franklin International, contate o representante ou consulte a home-page: www.franklinglobal.com.

Material preparado por TINO J. MANOSSO REPRESENTAÇÕES DO BRASIL LTDA., baseado em literatura da Franklin International (RF Gluing, Wood Gluing – some basic principles and techniques, Gluing and Furniture Design, Adhesive Trouble Shooting, Calculations for Wood Gluing).

Importador e distribuidor: Grossl Ind. e Comércio
R. Antonio Kaesemodel, 903- Bairro Rio Negro
São Bento do Sul-SC
Tel: (47) 3631-4000
www.grossl.com.br