

## CONSTRUÇÃO DE MOLDES

Os processos de transformação de Resinas Poliésteres Insaturadas, reforçadas ou não, variam de acordo com o que se pretende confeccionar. Primeiramente pela escala de produção, de artesanal à automatizada, há uma larga diferença no processo adotado. O investimento, quase nulo no processo artesanal, é diretamente crescente a complexidade do processo. Da análise do formato, dimensões, exigências mecânicas e químicas, acabamento superficial, inserções metálicas, velocidade de processamento, fator custo-benefício, etc., se adotam o melhor processo.

Apenas como citação, os mais conhecidos são: Laminação manual em molde aberto; Laminação à Pistola (Spray Up) em molde aberto; Laminação de fio contínuo (tanques e tubulações); Prensagem a frio; Prensagem a quente (BMC, SMC); Vácuo; RTM; etc. Outros, ainda, são tecnologias específicas, desenvolvidas muitas vezes pelos próprios fabricantes, como por exemplo, os processos adotados para Vitrais, Pedras e Mármore sintéticos, etc.

Mais uma vez, pela extensão e complexidade do assunto, trataremos aqui, de forma genérica, as concepções básicas na construção de qualquer molde em compósitos.

Algumas regras básicas devem ser seguidas, quase sempre particulares de cada projeto, cujas orientações podem ser obtidas com técnicos do ramo.

- 1) A primeira, e uma das mais importantes, é considerarmos que todas as características dimensionais e superficiais do “Modelo” serão transferidas para o “Molde” e, posteriormente, para as peças. Isto quer dizer que, todo cuidado e tempo dispensado a esta fase de construção do modelo e molde, é que determinará o sucesso do produto final (a peça).
- 2) As características dimensionais devem ser exatas e, dependendo da precisão, algumas cotas compensadas pela contração de cura ou fechamento dos raios e ângulos. Obedecendo estes critérios é habitual a previa construção de um pré-molde, fabricação de uma peça, constatação dos desvios, correção e adição das dimensões reduzidas, e somente após estas compensações a construção do molde definitivo. Observar que o modelo padrão deverá ser guardado para a fabricação de futuros moldes. Justamente por estes desvios nas reproduções consecutivas não se deve construir novos moldes a partir de peças convencionais.
- 3) Outra característica a ser observada e que, quase sempre incorre a erros, são as saídas negativas ou “contra-saídas”. Cientes de que há uma tendência de fechamento dos ângulos e raios, devemos obedecer ao acréscimo de alguns graus nos ângulos de 90º., com o objetivo de proporcionarmos um ângulo mínimo de saída. Este ângulo pode variar de acordo com as dimensões e características da peça. Quando, por exigências próprias, as peças possuírem estes detalhes “negativos” o molde dever ser “partido” ou receber “incertos postigos”, tantas quanto forem as áreas necessárias.

### Cooperativismo em Materiais Compósitos

- 4) É importantíssimo considerar que a qualidade da superfície do modelo será fielmente reproduzida para o molde. Torna-se equivocado considerar que estas características podem ser corrigidas nos moldes, já que, além da mão de obra dobrada e que nem sempre obtém sucesso, existirá um desgaste prematuro da superfície do molde incorrendo na redução de sua vida útil. Portanto todo trabalho dispensado no modelo proporcionará o sucesso do molde e conseqüentemente da peça. Frequentemente se observa a tentativa de se obter uma superfície “visivelmente” ideal com o polimento. Este processo não substitui a eficiência da aplicação de lixa d’água até 1200 ou 2000, mas sim mascara a superfície pela presença de ceras que tem uma ação provisória de permanência do brilho. Assim que removida durante a primeira desmoldagem volta a apresentar as irregularidades e perda de brilho.
- 5) Os agentes desmoldantes também exercem uma função importante e cada modelador se familiariza com um determinado tipo. Seja qual for o tipo utilizado siga corretamente as instruções de aplicação e uso. Atualmente os mais eficientes são os denominados “Semi-permanentes” cujas vantagens são: - Perfeita reprodução da superfície sem interferências nos detalhes; - Reproduções consecutivas com uma única aplicação; - Alta resistência ao ataque do estireno e solventes; etc...
- 6) MOLDES: - Os moldes, por sua vez, devem ser confeccionados com matérias primas de primeira qualidade, a partir de resinas e gel coats específicos para moldes, e possuir uma superfície regular conforme instruções acima de preparação do modelo. O Gel Coat exerce uma função fundamental na construção do molde e possui uma escala crescente de “custo/benefício” de acordo com o processo de fabricação da peça final. Sua escolha pode ser orientada por profissionais da área.
- 7) CONSTRUÇÃO DO MOLDE: - Os moldes atualmente utilizados possuem características variáveis mostrando critérios diferentes na construção. Os principais defeitos observados são conseqüentes de contrações de cura do laminado, deficiências na aplicação do Gel Coat, “contra saídas” ou saídas negativas, empenamentos, nivelamento, etc. Como sugestão observe os seguintes critérios na construção do molde:
  - Utilizar Gel Coat Molde de melhor qualidade. Sugerimos Gel Molde Isoftálico para peças que geram baixa exotermia e que vão ser moldadas a partir de gel coat ou Gel Molde Éster Vinílico para peças que geram alta exotermis, como por exemplo nos processos de RTM e mármore sintético. Consulte sempre as especificações e características dos produtos sugeridos.
  - O modelo deve estar lixado, polido, inspecionado para detecção de possíveis contra saídas, nivelado, etc. Utilizar desmoldante de primeira qualidade.
  - Se optado pelo posterior lixamento do molde, o que não é recomendado, aplicar uma camada a mais de Gel Coat na espessura mínima de 0,5 mm (500 microns) (2 demãos). Aguardar secagem. Catalise com peróxidos de mek de primeira qualidade e siga as dosagens recomendadas pelo fabricante. Evite este procedimento conforme instruções descritas anteriormente.
  - Normalmente aplica-se uma camada de Gel Coat com a espessura total entre 800 e 1000 microns, distribuída e dividada em três camadas sequenciais, isto para que possibilite a discipação do ar ocluído durante a pintura com ar comprimido, e possíveis excessos de catalisador ou monômero de estireno. Aguarde a secagem.



## Cooperativismo em Materiais Compósitos

- Aplicar uma camada de Vêu de vidro C laminado com resina isoftálica ou éster vinílica e aguarde a secagem.
  - Laminar uma camada de manta 450 nas mesmas condições anterior. Aguardar a secagem.
  - Laminar as demais camadas com manta 450 e Resina de baixa contração. A laminação com manta proporciona uma espessura homogênea evitando acúmulos de material em pontos diferentes evitando assim contrações de cura e empenamentos. As resinas de baixa contração de cura são encontradas em diversos fabricantes cabendo aí apenas uma consulta com os técnicos do mercado. Alguns fabricantes já possuem um sistema especificamente preparado para este fim que substitui com vantagens os sistemas convencionais de laminação de moldes.
  - NUNCA laminar mais de 3 camadas por vez, como forma de evitar exotermia excessiva e conseqüente contração. Aguardar a secagem total de cada etapa e redução da exotermia (aquecimento). Não deixar resina empossada em nenhuma região da laminação.
  - Uma camada de material de núcleo (Coremat por exemplo) pode ser laminada entre as duas últimas mantas 450, nas regiões planas do molde, de forma a aumentar a rigidez e reduzir empenamentos.
  - Os reforços e suportes só devem ser inseridos após a cura total do laminado. Não fixe nenhum material rígido de reforço ou inserção metálica com massa, pois este procedimento poderá ocasionar marcas na superfície do gel coat.
  - Lembre que a cura total da resina é 78 horas no mínimo. Portanto não desmolde antes deste período.
- 8) **CORREÇÕES INDESEJAVEIS:** Se necessário proceda com as correções através de lixa d'água, lembrando sempre que este procedimento deve ser evitado se obedecido às instruções de preparação do modelo padrão.
- 9) **AGENTE DESMOLDANTE:** Sugerimos a aplicação de desmoldantes de primeira qualidade, como ceras de carnaúba específicas ou sistema semi-permanente. Lembramos que, independente do tratamento superficial adotado, é sempre necessário a limpeza da superfície com o "cleaner" (solvente especial) para a remoção de resíduos do lixamento, gorduras, ceras de polimento, etc., para uma perfeita aderência e ancoragem do Selador.
- 10) **RECUPERAÇÃO DE MOLDES ANTIGOS:** Avaliar antecipadamente a vantagem econômica e o benefício em curto prazo. Isto porque este trabalho, apesar de ser executado por profissionais especializados e com técnicas específicas, nunca apresenta uma solução permanente ou de longo benefício. Sugerimos consultar um Técnico ou consultar profissionais especializados.