

FUNDIÇÃO DE PRECISSÃO

CERA PERDIDA



Processos de Microfusão

Processo de fundição que consiste na fabricação de uma peça originariamente preparada em cera, que é revestida com material cerâmico, formando um molde que após aquecimento é retirada da cera, fica um molde oco para o preenchimento do metal líquido.

Após a sua solidificação, este metal, que agora é uma peça metálica, é retirado do molde cerâmico, lixado e finalmente inspecionado para verificar se está de acordo com especificações.

Internacionalmente a Microfusão é conhecida como Investment Casting, ou também por, Precision Casting e, no Brasil, como "Cera Perdida".

Este processo de microfusão é utilizado para a produção de jóias, com muitos detalhes e personalizados, sem falar, que esta técnica agora aperfeiçoada, facilita a produção de peças de ligas metálicas especiais.

Ligas muito resistentes a oxidação e corrosão, de elevado custo e de difícil fabricação por outros métodos que não seja pelo processo de microfusão (cera perdida).

Tudo isso devido a sua capacidade de reproduzir peças com tolerâncias dimensionais estreitas, melhorando sensivelmente a reprodução de detalhes, sem a necessidade, muitas vezes, de usinagem.



A microfundição abrange, além da tecnologia da fundição convencional de materiais metálicos, tecnologia em ceras, plásticos, cerâmica, viscosidades, controle de temperatura do metal, controle de temperatura ambiental e elevado controle dimensional das peças microfundidas.

Além disso, existem peças que somente pelo processo de microfundição podem ser fabricadas, principalmente aquelas que exigem excelente acabamento superficial do fundido.



Injeção da cera

Injeta-se cera sintética, cera semi-sintética (mesclada) ou cera de abelha, em uma matriz de aço ou alumínio.

As cavidades desta matriz, no caso de haver mais de uma, devem ter uma precisão dimensional e acabamentos extremos, pois a cera (independente do tipo) irá copiar fielmente a parte trabalhada na matriz, exatamente como no processo de injeção de plástico.



Procura-se usar as ceras semi-sintéticas, ou mescladas, nos canais de alimentação e ataque, ou seja, por onde o metal líquido entra no molde cerâmico para formar a peça.

Elas são mais suscetíveis a variações térmicas, e hoje, quase não se usa mais cera de abelha, devido ao elevado custo e disponibilidade.



Montagem da árvore de cera

Após a injeção das peça de cera, monta-se uma árvore de cera.



Em um canal principal de cera, que nada mais é que uma peça cilíndrica sólida, onde em uma de suas pontas fica acoplado um funil cerâmico, por onde entrará o metal, e em seu corpo serão coladas as peças injetadas de cera, uma a uma, deixando-se espaços eqüidistantes entre as peças, formando assim uma árvore.





Após todas as peças em cera serem coladas no canal, que também é de cera, deve-se deixar todo o conjunto parado para que haja estabilização térmica entre as peças, com isso, todas as tensões originárias da colagem das peças no canal de cera serão minimizadas.

Na sequência tem os banhos cerâmicos, onde a temperatura e a umidade devem ser monitoradas e controladas periodicamente, devendo haver o mínimo de variação destes parâmetros de controle.

Isto depende muito de processo para processo, controle térmico ambiental e umidade existente no local da produção, tipo de cera, peso e tamanho da peça, pois todos estes parâmetros ou variáveis são suficientes para deformar a peça em cera e prejudicar a peça final em aço.

3 – Revestimento cerâmico

Já com a árvore em cera estabilizada ambientalmente, desengraxa-se a superfície das peças procurando-se eliminar qualquer vestígio de oleosidade que eventualmente possa existir. Normalmente mergulha-se a árvore em álcool para isso.

Após a secagem deste álcool a árvore, em cera, é mergulhada em um banho cerâmico fino que está em agitação constante.



Procura-se revestir toda a árvore de cera com esta lama refratária, e na seqüência, recobre-se tudo com **partículas finas de zirconita**, que também é um material cerâmico, só que seco e sólido, a forma de recobrimento desta zirconita é chuveiro de areia.

Deixa-se todo o conjunto (cacho), secar e repete-se o processo novamente, isso é feito para engrossar o caso e proporcionar maior estabilidade.

Após a secagem da última camada de material refratário fino, inicia-se uma seqüência de banhos com outra lama, com viscosidade diferente da primeira, e com um material refratário mais grosseiro, até que este conjunto fique sólido o suficiente para suportar a pressão metal estática do metal que será vazado em seu interior.



Deceragem

Coloca-se o cacho agora seco e estabilizado, de ponta cabeça em uma autoclave, que por pressão e temperatura controladas, irão fazer com que a cera derreta e escoe de dentro para fora do cacho cerâmico, escorrendo pela borda onde inicialmente havia sido colocado um funil cerâmico.



Logo após a auto lavagem, o cacho cerâmico sairá úmido, sem a cera em seu interior, e deverá novamente secar.

A cera que sai do cacho cerâmico pode ser reciclada, filtrando-se para retirar as impurezas e a água residual, pois a mesma poderá ser utilizada para fazer novas peças e/ou novos canais de alimentação e ataque.

CALCINAÇÃO

Nesta etapa do processo de microfusão, o cacho cerâmico, agora seco e sem nenhum resquício de cera em seu interior, deverá ser calcinado em um forno de fusão, a aproximadamente 1000/1050°C (isso dependerá do metal a ser fundido e da consistência do cacho cerâmico, este exemplo é normalmente usado para aços).

Este cacho tomará uma coloração alaranjada forte, estará aquecido e pronto para receber o metal líquido fundido em seu interior, servindo de molde para o mesmo.



Fusão ou Fundição

Nesta etapa do processo de microfusão, não existe diferença de uma fundição convencional, pois existirá metal líquido dentro de um forno de fusão, já com a sua liga metálica constituída, pronto para ser vazado no cacho cerâmico calcinado, completando a fundição do metal.

Temperaturas de vazamento, bem como, tempos de vazamento e inserção ou não de pós exotérmicos para melhor alimentar as peças, dependerá de cada metal, sua respectiva liga e o processo adequado.



Desmoldagem

Nesta etapa do processo de microfusão, o cacho cerâmico agora preenchido com o metal desejado, será vibrado em um martelo pneumático para a retirada da casca cerâmica.

Aconselha-se a fazer esta operação com o conjunto metálico frio (temperatura ambiente). O metal ficará disponível e visível para ser trabalhado mecanicamente no processo seguinte.



Também pode-se aplicar potentes jatos de água para realizar esta operação. A casca cerâmica é descartada e reciclada e o cacho, que agora é de metal, segue adiante no processo produtivo.

Corte e remoção de canais

Nesta etapa do processo de microfusão, corta-se o canal de ataque, ao máximo possível e libera-se a peça para posterior acabamento.

Ou também, pode-se jatear todo o conjunto para posterior corte.

Normalmente este corte é feito com disco de corte ou serra automática.

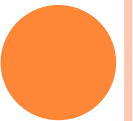
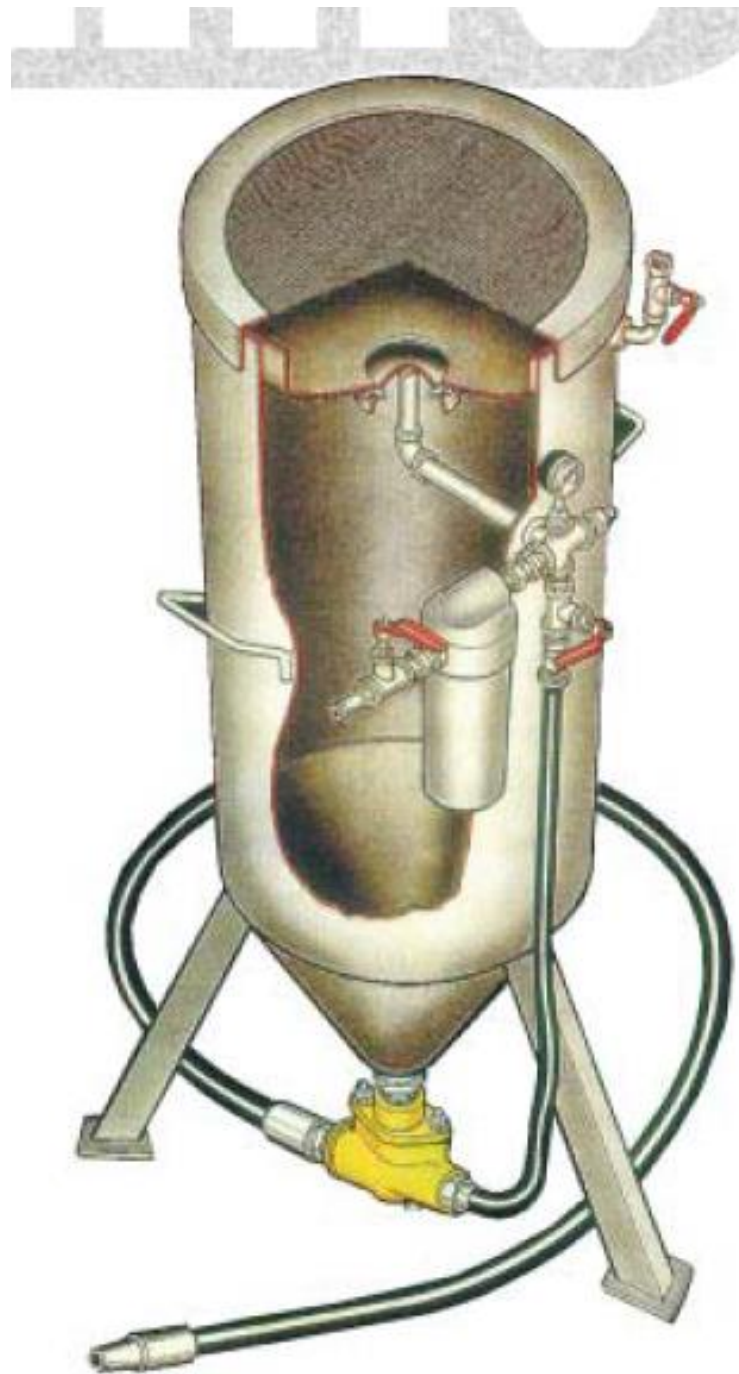
Dependendo da montagem do cacho também é possível utilizar dispositivos de quebra de canal manual para facilitar a operação, normalmente se faz isso em peças pequenas onde o manuseio é mais fácil.

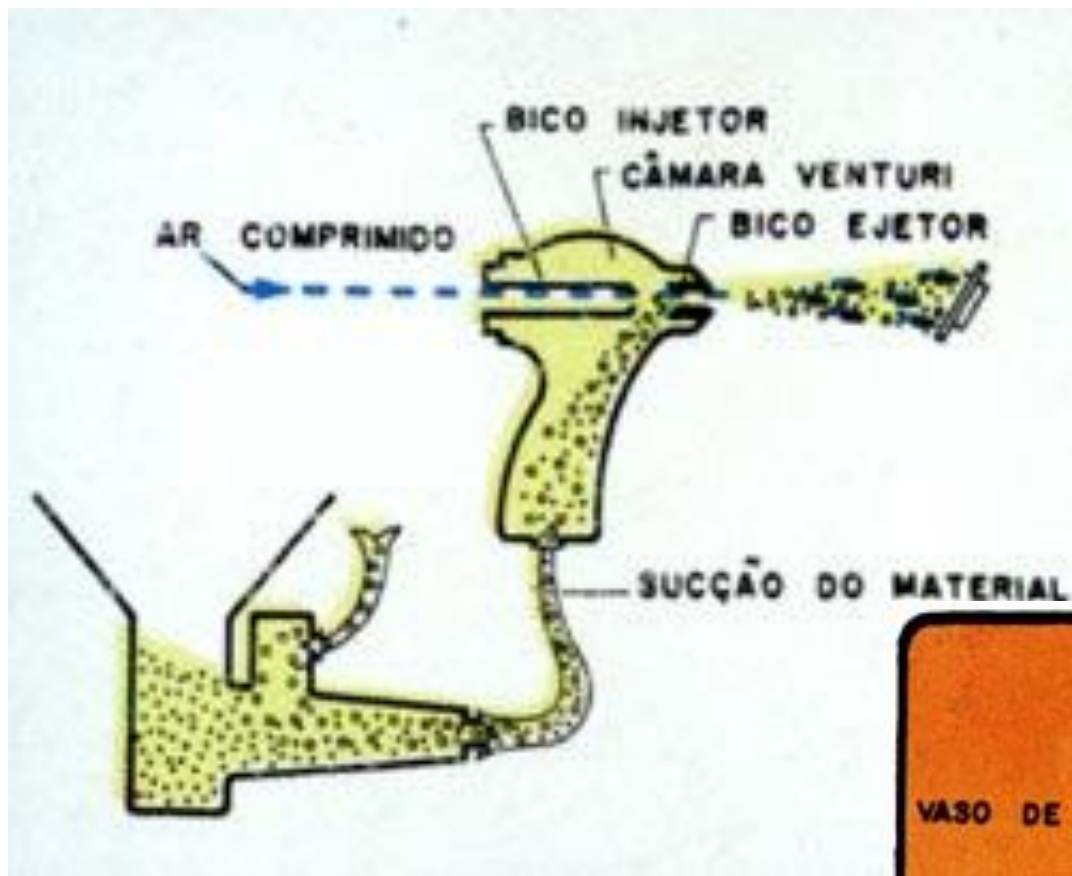


Jateamento

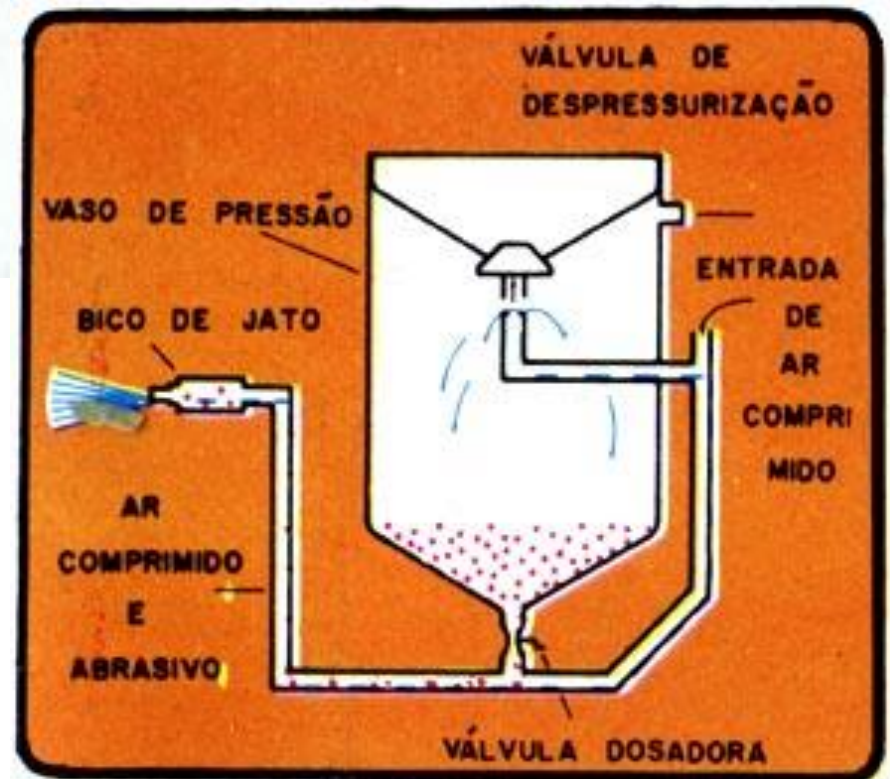
Nesta etapa do processo de microfusão, jateia-se as peças para a retirada de qualquer refratário que tenha ficado aderido a superfície do metal, tomando-se o cuidado para não danificar as peças. Este jato pode ser de, abrasivo metálico, não metálico ou esfera de vidro, dependendo do acabamento desejado.

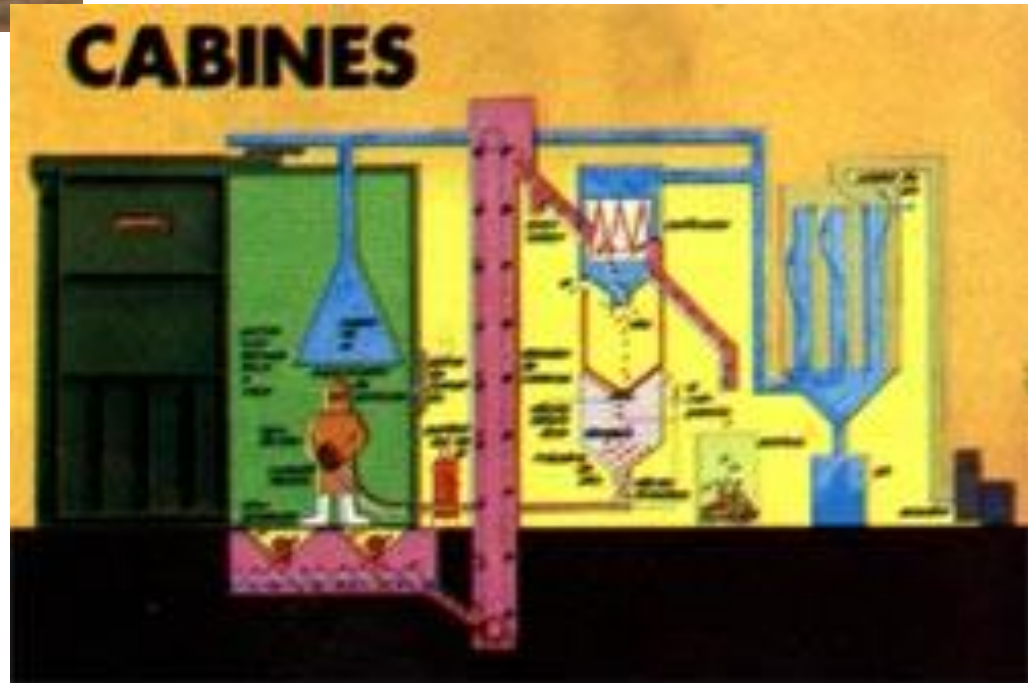






CMV - Líder em Jateamento.mht





Acabamento

Nesta etapa do processo de microfusão, retira-se com rebolo ou lixa circular, o restante do canal de ataque que ficou na peça final, deixando a superfície livre e limpa, também se necessário, retira-se qualquer tipo de rebarba que tenha aparecido no decorrer do processo.

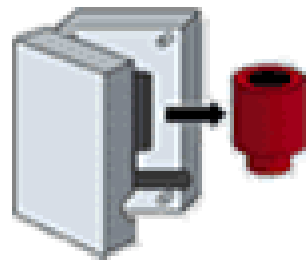


INSPEÇÃO

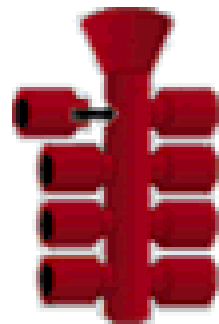
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA PEÇA FUNDIDA



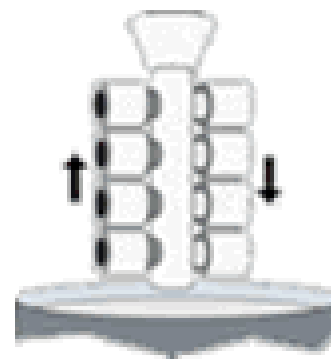
Resumo



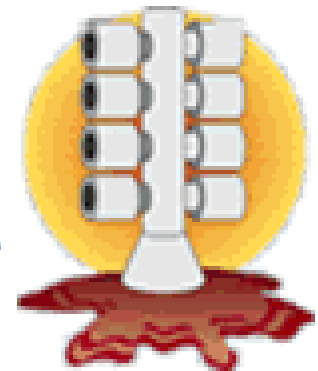
Injeção dos Modelos em Cera



Montagem do Cacho



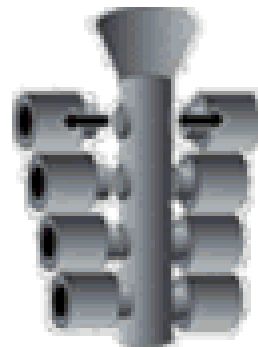
Formação da Casca



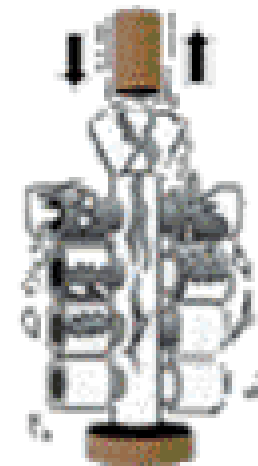
Remoção dos Modelos em Cera



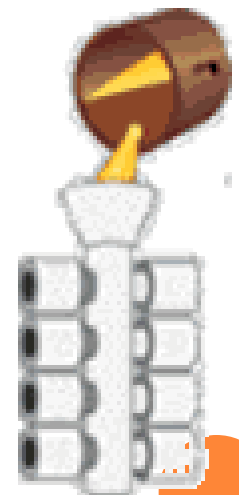
Produto Final



Acabamento



Desmoldagem



Vazamento