



APRESENTAÇÃO

TAMBOREAMENTO

É a palavra utilizada em português para expressar **Acabamento a Granel**, como Mass Finishing Acabamento em Massa, no inglês. Também chamado de **Tamboreamento Controlado**. Significa obter através de **Fatores de Controle** o mesmo grau de acabamento num determinado lote de peças produzidas em série.

O sistema permite limpar, decapar, rebarbar, raiar, arredondar cantos, nivelar, alisar, polir, lustrar e secar lotes de peças de uma só vez, com grandes vantagens sobre outros processos como: economia de espaço necessário para equipamentos, redução da mão de obra, economia da energia elétrica e redução da poluição. Funciona sem causar poeira, vapores, efluentes ofensivos, e barulho excessivo.

A grande vantagem do processo está na uniformidade do acabamento e do padrão de qualidade obtido em grandes produções.

O processo utiliza a ação do friccionamento entre peças e abrasivos, conhecidos como Chips ou outros corpos que agem sobre as superfícies para abrandá-las ou compactá-las. Este friccionamento pode ser obtido através do deslizamento causado pela rotação controlada de um Tambor Rotativo, pelas vibrações de uma Máquina Vibratória, ou pela força centrífuga da Máquina Centrífuga de Acabamento.

Em quase todos os casos o processo é a úmido com utilização de água e Compostos **Químicos adequados**.

Para se obter o máximo em eficiência no **Tamboreamento Controlado** são necessários seguir certos parâmetros desde a construção dos equipamentos até o desenvolvimento do processo a qual chamamos de **Fatores de Controle**.

EQUIPAMENTOS

Originalmente todas as operações de tamboreamento foram feitas a seco em tambores rotativos. No início da década de 40 com a necessidade de reduzir mão de obra e aumentar a produção numa economia de guerra, foram desenvolvidos processos mais eficientes para permitir um acabamento rápido e econômico de peças de precisão. O grande progresso foi à utilização de água, "Media" (palavra genérica que define o meio, ou o corpo empregado para propiciar o acabamento desejado às peças) e Compostos Químicos. Ainda hoje estes equipamentos são utilizados com grande eficiência para obtenção de acabamento em peças planas que necessitam de polimento e brilho. Têm grande aplicação na indústria de peças plásticas e de borracha.

Posteriormente foram desenvolvidas as **Máquinas Vibratórias** com a finalidade de acelerar o processo e em seguida as **Máquinas Centrífugas** que reduzem o tempo em até 50 vezes.

Os equipamentos devem ser desenvolvidos de acordo com o tipo, formato, tamanho, quantidade e grau de acabamento das peças a serem processadas.

TAMBORES ROTATIVOS

Horizontais Oitavados, Basculantes e **Centrífugos**, são modelos que oferecem mais eficiência e controle do processo.



	<p>Horizontal Oitavado: O formato oitavado proporciona um deslize mais uniforme e constante à carga interna acelerando o processo e mantendo um acabamento superficial mais aprimorado. Eles devem ser revestidos internamente, normalmente com borracha natural, para evitar a ação de desgaste da chapa pelos abrasivos, evitar o choque das peças contra a parede e anular o barulho interno. Não pode ter eixo passante interno para não prejudicar o deslizamento da carga. A velocidade periférica deve ser regulada de acordo com o seu diâmetro.</p>
	<p>Basculantes: Tipo sino, com ajuste de inclinação e rotação, torna-se mais agressivos quanto ao horizontal, e por isso mais rápidos no desbaste, rebarbação e até no polimento das peças, normalmente de pequeno porte. Por serem abertos, tornam-se mais práticos para o controle do processo. Podem ser aplicados por via úmida ou a seco dependendo do tipo de peça e do acabamento desejado.</p>
	<p>Centrífugos: Os tambores do tipo centrífugo conferem à carga um duplo movimento de rotação, que produz forças que multiplicam o peso da "Media" abrasiva e das peças, acima de 25 vezes o peso estático da mistura. São indicados principalmente para peças de pequeno porte e de metais muito duro. Por exemplo, peças temperadas, que exigem rebarbação e limpeza posterior ao tratamento térmico.</p>

MÁQUINAS VIBRATÓRIAS



Foram desenvolvidas para tornar os processos de acabamento mais rápidos e eficazes. Peças com reentrâncias, cavidades, dobras e furos podem ser acabadas com uniformidade em máquinas vibratórias, o que não ocorre em tambores rotativos. Os primeiros modelos tiveram caçambas vibratórias tipo "U" que concentra a carga numa cuba retangular. A carga gira em círculo vertical através da força vibratória gerada por um motor elétrico com pesos excêntricos nas extremidades, instalado na parte inferior da cuba. Enquanto no tambor as peças aguardam o giro para cada deslizamento, nas máquinas vibratórias sofrem ação constante em qualquer posição que se encontrem, reduzindo o tempo necessário para o acabamento em até um décimo do convencional. Há outras vantagens destes equipamentos, como: possibilidade de carregamento de até 90% da sua capacidade contra 50% ou 60% dos tambores rotativos, o recipiente aberto permite a inspeção periódica do processo e facilita na descarga através de ímãs, ou mesmo manualmente, sem necessidade de descarregar os Chips, pois as peças sempre retornam à superfície da carga. Com a evolução industrial vieram os modelos redondos, com a cuba de processamento em espiral e dotadas de sistema de separação conjugado que favorece a automação do processo.



	<p>Retangular Tipo U: São as mais usadas devido ao baixo custo de fabricação do equipamento e alto índice produtivo. São facilmente adaptáveis a quaisquer tipos de acabamento e peças a serem processadas. Compactas, não ocupam grande espaço, consomem pouca energia elétrica e são fáceis de operá-las. Já existem dispositivos auxiliares como peneiras vibratórias e magnéticas que aumentam seu rendimento.</p>
	<p>Redondas Tipo Espiral: Estas permitem o movimento da massa no sentido rotativo, circular tridimensional. A carga circula em movimento helicoidal. O ajuste do ângulo dos pesos excêntricos nas extremidades do eixo central vertical, regula a amplitude de vibrações e o avanço da carga ao redor da cuba. Isso significa obter amplitudes de 0 a 6 mm de deslocamento de massa, podendo processar e separar as peças sem chocá-las entre si. São as máquinas mais indicadas para obtenção dos mais baixos níveis de rugosidade superficial e preparação das superfícies para banhos galvânicos decorativos.</p>

MÁQUINAS CENTRÍFUGAS

Projetadas para empregar a força centrífuga no acabamento das peças, permite acelerar o processo de 10 a 30 vezes em relação às máquinas vibratórias ou tambores rotativos. Ideal para desbastar agressivamente e terminar em polimento lustroso de peças duras de pequeno e médio porte.

	<p>A tecnologia consiste numa cuba estacionária com um disco central girando em sua base que força a carga contra a parede lateral revestida de poliuretano, retornando ao centro do disco. Este movimento contínuo permite um acabamento rápido e eficiente. Tanto as peças como a "Media" devem ser criteriosamente examinadas e seguirem as regras de viabilidade de processo para este equipamento.</p>
	<p>Devido à agressividade do movimento da carga interna, deve-se classificar a "Media" após cada carga de peças processadas para eliminar pequenos grãos abrasivos que poderiam comprometer a vida útil do disco. Necessariamente o processo abrasivo utiliza o sistema contínuo de enxágüe com detergentes apropriados para limpeza e polimento das peças e "Media", que proporciona vida mais longa ao disco.</p>



Os modelos são disponíveis para descarga e peneiramento manual da "Media" e das peças, ou até totalmente automatizados com inclusão de sistemas de separação com peneiras vibratórias conjugadas.