



## PROCESSOS DE TAMBOREAMENTO CONTROLADO E SUAS APLICAÇÕES PRÁTICAS

O tamboreamento permite a obtenção de superfícies adequadas para fins mecânicos e/ou decorativos com precisão e ainda oferece outras vantagens sobre sistemas de acabamento alternativo cuja importância nunca foi tão grande como nos dias de hoje. Os processos não somente economizam mão de obra especializada, mas também espaço, reduz problemas de poluição eliminando poeira, vapores, efluentes nocivos e barulho excessivo. Uma outra vantagem que não deve ser desprezada nas circunstâncias atuais é que o tamboreamento necessita de pouca energia.

A escolha das máquinas e do equipamento auxiliar depende das quantidades e das dimensões das peças a serem tratadas.

Para assegurar resultados uniformes a respeito de rugosidade da superfície e das tolerâncias dimensionais, dispomos dos seguintes:

### Fatores de Controle

**1. "Media" (Meio de Acabamento):** de tamanho, formato, dureza, aspereza e peso específico variáveis; geralmente chamado de "Chips", a "Media" pode ser ou não abrasiva, para que se consiga os diversos efeitos entre o bruto esmerilhamento até o abrilhantamento por brunimento.

Existem os seguintes tipos:

**a) Chips Naturais:** Calcário, Quartzo ou Chips fundidos de Óxido de Alumínio, têm formatos irregulares porém classificados por peneiração em bitolas específicas. Os Chips de Óxido de Alumínio têm a vantagem do peso específico e aspereza maior que os anteriores, e asseguram os resultados desejados num tempo mais reduzido.

**b) Chips Pré-Formados Cerâmicos:** Têm formatos geométricos, normalmente triangulares ou cilíndricos, sendo conglomerados de grãos de óxido de alumínio ou carbureto de silício numa liga cerâmica. Estes Chips têm a vantagem que seu formato regular pode evitar alojamento em peças complicadas e também podem atingir os recessos e contornos das peças a serem tratadas.

**c) Chips Plásticos:** Estes são usualmente fabricados em formato cônico, contém abrasivos numa liga de plástico. Portanto eles são leves e muito utilizados para acabamento de peças delicadas ou de metais leves. São utilizados, por exemplo, no processo de rebarbação leve e polimento final de peças de ferro ou latão estampadas ou de peças de liga de zinco fundida a pressão, obtendo uma superfície pronta para a niquelação decorativa.

**d) Chips Pré-Formados de Porcelana:** sem inclusão de grãos abrasivos, servindo somente para a compactação da superfície e como meio de contato, respectivamente de separação de peças uma da outra.

**e) Meios Metálicos:** Esferas ou pinos de aço inoxidável, ou aço carbono temperado e polido. Utilizados para brunimento e abrilhantamento de peças de aço inoxidável, latão, cobre ou para obtenção de brilho permanente em pequenos artefatos de alumínio.

**f) Granulado de Sabugo de Milho:** Utilizado para secagem, limpeza e lustro



superficial quando impregnado com pasta de polimento.

**2. Composto Químico:** Existem muitas variedades de compostos químicos, em pó, pasta ou líquidos, os quais têm a finalidade principal de manter limpos os Chips para conservar o seu poder cortante ou transformá-los de um meio abrasivo em um meio de polimento cobrindo-lhes com uma camada gelatinosa. As demais finalidades dos diversos compostos químicos são decapagem, neutralização, proteção contra ferrugem ou descoloração e a obtenção de um alto brilho. Eles servem também para formar espuma quando queremos amortizar o efeito de batidas durante o processo. Existem, portanto compostos ácidos, neutros e alcalinos. Alguns contêm abrasivos finos que podem ser empurrados pelos Chips nos lugares inacessíveis para a "média" abrasiva, ou usados nos processos de auto-tamboreamento de peças cujo formato dispensa o uso de Chips. Por exemplo, pinos de aço. Para uso em tambores rotativos os compostos são normalmente fornecidos em forma de pó. Os compostos líquidos, são indicados para serem utilizados com bombas dosadoras ou de recirculação para automação do processo.

**3. Proporção Entre Meio e as Peças:** Isso depende do tipo das peças e do acabamento desejado. Damos alguns exemplos: Para a rebarbação e polimento de peças com Chips abrasivos a proporção usual é de um volume de peças para três volumes de Chips. Para dar um acabamento que permite a niquelação/cromaçoão brilhante de uma peça de liga e zinco a proporção recomendada é de um volume para sete. Peças moles ou com superfícies delicadas ou retificadas devem ser tratadas com volume maior de "media", para evitar batidas uma contra as outras. É importante lembrar que devemos sempre considerar o volume da peça e da "media" em questão, e não o seu peso.

**4. O Nível da Água em Tambor Rotativo e Máquina Vibratória:** Na maioria dos casos usamos água até cobrir a carga da "media" e peças. Quando se usam compostos abrasivos, a água deve somente umedecer a carga para que os grãos abrasivos agreguem-se à mesma, tornando-a mais agressiva. Em outros casos recomenda-se água acima do nível da carga para reduzir batidas em peças delicadas. Em máquinas vibratórias a água não deve ser retida na caçamba e sim recircular ou mantê-la em fluxo mínimo contínuo. Água em demasia atrapalha o movimento da carga.

**5. A Velocidade do Tambor ou, Respektivas Freqüências e Amplitudes das Vibrações:** Trata-se da velocidade periférica. Um tambor de grande diâmetro deve girar mais lentamente do que um de diâmetro menor para obter o mesmo resultado. Usualmente um tambor de 400 mm de diâmetro gira com 30 RPM, um de 600 mm de diâmetro com 20 RPM e um de 900 mm de diâmetro com 8-12 RPM. As máquinas vibratórias usualmente trabalham com freqüências entre 900 e 3.500 vibrações aproximadamente, sendo 1.200 ou 1.700 RPM as freqüências mais comuns. A amplitude depende do ajuste dos pesos excêntricos e normalmente atinge até 6mm.

**6. O Tempo do Processamento:** Antes da inicialização do processo com os recursos mecânicos e químicos anteriormente explicados, as peças a serem tamboreadas devem ser examinadas e sujeitas a testes práticos. A **VIBROCHIPS**, especializada em equipamentos e produtos de consumo, mantém uma **Planta Piloto**, para testes práticos e gratuitos, para a indicação do melhor processo em determinadas peças. A **Planta Piloto** dispõe de máquinas, produtos e



de técnicos com anos de experiência, elaborando novas formulações de materiais de consumo, os quais são biodegradáveis e não poluem o meio ambiente. Os equipamentos dispõem de uma tampa acústica - abafadora de ruídos - que segue em conformidade com as normas de segurança do trabalho. A Planta Piloto fornece um Plano de **Operação** que mostra a capacidade de produção do equipamento recomendado, indicando os tipos da "media" e compostos necessários junto com o seu desgaste ou consumo e o tempo de tratamento. Baseado nestes **Planos de Operação**, o Cliente pode calcular o custo exato do processo, fazendo uma comparação com métodos de acabamento alternativos.

Uma vez implantado o processo, o operador somente precisa obedecer ao **Plano de Operação**. O sucesso do método depende naturalmente de outros fatores para os quais o tamboreamento

controlado ainda oferece a vantagem de servir como controle. Por exemplo, se o lote de peças estampadas que sempre precisavam de um determinado tempo para a sua rebarbação e de repente precisam de mais tempo, sabemos que está na hora de trocar ou recondicionar as ferramentas de estampagem, ou quando somente algumas peças fundidas quebram durante o tamboreamento sabemos que estas estavam defeituosas e nós temos a vantagem de vê-las eliminadas antes de sofrerem operações posteriores ou causarem problemas após a sua montagem.

A uniformidade que o tamboreamento deve garantir depende naturalmente da constância dos **Fatores de Controle**. A "media" deve ser trocada quando se desgastou até um certo limite - antes de perder a sua força ou começar a dar problemas de alojamento. É de suma importância lembrar, que os processos são mecânico-químicos e, portanto a limpeza é um requisito primordial. O operador não precisa de treinamento especial e deve somente obedecer aos Planos de Operação e zelar pela limpeza do recinto, das máquinas e das "medias" de tamboreamento. "Media" de aço usado para lustrar peças, somente pode dar brilho se ela mesma está perfeitamente limpa e polida. Qualquer sujeira ou graxa entrando com as peças contamina a "media".

Peças ferrosas devem ser tratadas com compostos adequados para evitar ferrugem ou oxidação durante e após o tamboreamento. Todas as precauções necessárias são indicadas nos **Planos de Operação**. Os equipamentos devem ser colocados de uma maneira que facilite as freqüentes lavagens entre os processos sem causar desconforto aos operadores. Recomendam-se também recipientes práticos para as diversas "medias" e compostos.

É importante recomendar que o fabricante pense na possibilidade de acabamento por tamboreamento controlado no momento de projetar a peça, exemplificamos que uma superfície abaulada é muito mais fácil de acabar por estes processos e que ângulos retos são inimigos do tamboreamento.

**Colocamo-nos a disposição para melhores esclarecimentos.**