



### **O que é Usinagem?**

Operação que confere à peça forma, dimensões, acabamento ou ainda uma combinação qualquer destes três, através da remoção de material sob forma de cavaco.

### **O que é Cavaco?**

Porção de material da peça retirada pela ferramenta, caracterizando-se por apresentar forma irregular.

### **O que é Torneamento?**

É um processo de usinagem com remoção de cavaco onde um sólido cilíndrico bruto é transformado retirando-se cavaco de sua periferia com finalidade de se obter um objeto cilíndrico com formas definidas e com precisão. Neste processo a peça gira em torno do eixo principal da máquina e a ferramenta desloca-se numa trajetória no mesmo plano referido eixo.

### **O que é Fresagem?**

A fresagem é um processo de usinagem, feito por fresadoras e ferramentas especiais chamadas fresas. A fresagem consiste na retirada da superfície de uma peça, a fim de dar a está uma forma e acabamentos desejados.

### **O que é Furação?**

Processo de usinagem onde o movimento de corte é principalmente rotativo e o movimento de avanço é na direção do eixo.

### **O que é Rosqueamento?**

Processo de usinagem cuja função é produzir roscas internas e externas

### **O que é Rosca?**

São sulcos em alto ou baixo relevo em parafusos, porcas ou outro material. Serve para definir o encaixamento perfeito dos dois materiais (Ex.: Parafuso e Porca).

### **O que é Brochamento?**

Consiste em remover material da superfície de uma peça, de forma progressiva, pela ação ordenada dos fios de corte, deslocam segundo uma trajetória retilínea, chamam-se brochas e a máquina que realiza a operação é a brochadeira ou brochadora.



### **O que é Aplainamento?**

É um processo de usinagem destinado à obtenção de superfícies regradadas, geradas por um movimento retilíneo alternativo da peça ou da ferramenta. O aplainamento pode ser horizontal ou vertical. A sua finalidade podem ser classificadas em aplainamento para desbaste ou aplainamento de acabamento.

### **O que é Serramento?**

É um processo mecânico de usinagem destinado ao seccionamento ou corte com auxílio de ferramentas multicortantes de pequena espessura.

### **O que é Brunimento?**

Processo produtivo de usinagem por abrasão empregada no acabamento de furos cilíndricos de revolução no qual os grãos ativos de ferramenta abrasiva estão em constante contato com a superfície da peça e descrevem trajetórias helicoidais. Para tanto, a ferramenta ou a peça gira e se desloca axialmente com movimentos alternativos.

### **O que é Retífica?**

A retífica é um processo de usinagem por abrasão destinado à obtenção de superfícies com auxílio de ferramenta abrasiva de revolução. Para tanto, a ferramenta gira e a peça ou a ferramenta desloca-se segundo uma trajetória determinada, podendo a peça girar ou não. A retificação pode ser tangencial ou frontal.

### **O que é Lapidação?**

Processo mecânico de usinagem por abrasão executado com um abrasivo aplicado por porta-ferramenta adequado, com o objetivo de se obter dimensões específicas das peças.

### **O que é Tamboreamento?**

Processo mecânico de usinagem no qual as peças são colocadas no interior de um tambor rotativo, junto ou não de materiais especiais, para serem rebarbadas ou receberem um acabamento.

### **O que é Jateamento?**

Processo mecânico de usinagem por Abraão no qual as peças submetidas a um jato abrasivo para serem rebarbadas, asperizadas ou receberem um acabamento.



## O que é Estampagem?

É o processo de fabricação de peças, através do corte ou deformação de chapas em operação de prensagem geralmente a frio. As operações de estampagens podem ser resumidas em três básicas:

**Corte** – O processo de estampagem por corte é usada na obtenção de formas geométricas em chapas por meio de uma ferramenta de corte, ou punção de corte, por intermédio de uma prensa exercendo pressão na chapa apoiada numa matriz

**Dobramento e encurvamento** – O processo de dobramento e encurvamento é usado na obtenção de elementos relativamente curtos, são usadas matrizes montadas em prensas de estampagem. No dobramento os raios e a elasticidade do material são fatores mais importantes. Então se deve sempre evitar cantos vivos e fixar os raios de curvatura em 1 a 2 vezes a espessura em chapas moles, e de 3 a 4 vezes em chapas duras.

**Estampagem profunda e repuxos** – A estampagem de objetos ocios derivados de chapas planas, geralmente, sem deformar a espessura e em uma ou mais fases.

## O que é Cunhagem?

É um processo de prensagem geralmente realizado a frio em que as superfícies das peças são limitadas pelas matrizes de modo que o perfil a e a impressão sejam produzidos perfeitamente. Na cunhagem a primeira etapa é a operação preliminar de forjamento e extrusão, visto que apenas uma pequena redistribuição do metal pode ser obtida. Em seguida é realizada a cunhagem, em prensas ou martelos de forja, submetendo o metal a uma deformação entre as duas partes da matriz fazendo ultrapassar limite de escoamento sob compressão do metal.

## O que é Anel Elástico?

É confeccionado em aços de alto teor de carbono que sofre tratamento térmico deixando o aço com estrutura bainita que adquire propriedades elásticas que retorna a sua forma quase que original após ser deformado, esticado ou comprimido.

## O que é Tratamento Térmico?

Combinação de operações de aquecimento e resfriamento aplicadas a metais e ligas em estado sólido para obter certas condições ou propriedades desejadas. Segue abaixo alguns tipos de tratamento térmicos

**Recozimento** – Termo usado para descrever uma variedade de tratamentos térmicos de amolecimento através da mudança de microestrutura de uma liga metálica.

**Homogeneização** – Usada primeiramente para equalizar a temperatura em materiais armazenados antes de iniciar o trabalho de aquecimento, ou para reduzir nucleação excessiva, que pode ocorrer em lingotes e ligas continuamente moldadas.



Alívio de tensões – Processo para remover tensão em componentes unidos, rapidamente resfriados ou produtos de trabalho a frio. Normalização – Tratamento usado para remover efeitos indesejados de microestruturas de tratamentos térmicos prévios e feitos para reduzir uma estrutura granular uniforme.

Endurecimento por têmpera – O objetivo deste tratamento é de produzir uma micro – estrutura totalmente martensítica no aço. Para atingir este estado, o aço deve ser resfriado rapidamente de sua condição austenítica. O processo serve para metais ferrosos e ligas em aço e de ferro fundido são aquecidas acima de certa temperatura crítica e rapidamente resfriadas para produzir uma estrutura endurecida. Isso pode tanto resultar em endurecimento da superfície ou endurecimento total, dependendo da taxa de resfriamento. O processo exige controle preciso de temperatura durante o aquecimento e temperação.

Revenimento – Tratamento usado para remover fraquezas de aços endurecidos por têmpera e obtido por encharcamento do material, a uma temperatura que depende da liga, antes do resfriamento. Também referido com o Processo Extração.

Endurecimento por indução – Processo amplamente utilizado particularmente no mercado automotivo e de ferramentas para endurecimento de superfície do aço. Os componentes são aquecidos por meio de um conjunto de induções qual palica um campo magnético alternado a peça. A temperatura dos componentes aumenta imediatamente. As propriedades físicas do material no núcleo não são afetadas pelo processo.

Tratamentos que alteram a química da superfície de uma liga – Tipicamente a carburização a gás, nitretação, carbonitretação, nitrocarburização. Nestes processos as camadas superficiais da liga são endurecidas e fortalecidas pela submissão do do componente a uma esfera gasosa enriquecida de carbono ou nitrogênio, enquanto o material é levado a um perfil técnico elevado. Propriedades similares de materiais contendo outros componentes moleculares na superfície podem ser obtidos em processos como a implantação de íons – Deposição química de vapor (DQV), Deposição física de vapor (DFV), boretação e aluminização da liga por difusão, e banhos de sais. A nitretação por plasma é particularmente popular entre os estilos de batelada. Neste processo os átomos de nitrogênio são difundidos na superfície do metal em um meio com a presença de plasma. Este processo também chamado de nitretação de íons, onde uma voltagem diferencial mínimas é aplicada a dois eletrodos mantidos num gás a uma pressão reduzida. A peça trabalhada é mantida em uma região de descarga de calor anormal e ao mesmo tempo uma voltagem e corrente são aplicadas aos eletrodos, as peças se aquecem através da ação bombardeamento iônico. Como resultado, o hidrogênio é tranferido para a peça de trabalho, e depois penetra a superfície por difusão.



Banhos de sal – Método de processo de tratamento térmico de aços usando banho de sais fundidos. O processo previne a oxidação e promove um ambiente de aquecimento bastante uniforme para endurecimento e temperação. Processamento Iso Estático Quente (Hot Iso Static processing – HIPping). Este processo usualmente utiliza-se de altíssimas temperaturas e pressões dentro de um recipiente especialmente criado para isso.

Austêmpera – É uma forma de tratamento térmico de têmpera indicada para aços de alto teor de Carbono, obtendo-se ao final do processo um material com dureza mais baixa do que a da martensita, denominada bainita. O material é aquecido acima da zona crítica, assumindo a fase de austenita, e depois resfriado em duas etapas. A primeira é um resfriamento rápido até uma temperatura ligeiramente acima da temperatura da mudança de fase da martensita↔austenita (normalmente o material é mergulhado em sal fundido). O material permanece nesta temperatura pelo tempo necessário a completar a mudança de fase austenita→bainita. Depois é resfriado até a temperatura ambiente. Aços austêmperados tem, como principal característica, a associação de elevada dureza com uma maior tenacidade, quando comparados com os aços temperados e revenidos. A austêmpera é freqüentemente aplicada em Anéis Elásticos, Pinos Elásticos, alguns tipos de Molas e peças pequenas, que necessitem de boa tenacidade.

O que é Estrutura Martensita? É uma fase metaestável composta por ferro que está supersaturada com carbono e que é o produto de uma transformação sem difusão (atérmica) da austenita. É formada quando ligas de ferro – carbono austenitizadas são resfriadas rapidamente (como tratamento térmico de têmpera) . é uma estrutura monofásica (TCC), tetragonal de corpo centrado, porque se encontra em equilíbrio, resultante de uma transformação sem difusão da austenita. A dureza da martensita depende do teor de carbono e dos elementos de liga do aço, sendo que um maior teor de carbono resultara em uma martensita de maior dureza. Os elementos de liga presentes em um determinado tipo de aço, determinam sua temperabilidade, ou seja, qual a velocidade de resfriamento necessária , a partir da temperatura de austenização, para que toda a austenita se transforme em martensita. Maiores teores de elementos de certos liga resultam em maior temperabilidade.

A martensita, no estado pós têmpera, praticamente numa é utilizada, sendo esta necessária a aplicação de um tratamento térmico posterior a têmpera. Este tratamento térmico denominado revenimento, tem como objetivos aliviar as tensões geradas pela formação da martensita , além de reduzir sua dureza, para valores especificados pelo projeto. Portanto, como resultado do tratamento térmico de têmpera, espere-se a formação de uma microestrutura totalmente martensítica, com maior dureza que possa ser atingida pelo aço tratado. Depois, no revenimento, em função do tempo de tratamento e da temperatura, atinge-se a dureza desejada.





### **O que é Estrutura Bainita?**

É um microconstituente dos aços. Formada a partir de um condicionamento térmico de resfriamento rápido (aproximadamente 103 a 104 segundos) da austenita em temperaturas que variam de 200 a 540°C, composta por cementita e ferrita em forma de vagem. Classificada basicamente em dois grupos, Bainita Inferior, formada abaixo de 300°C, e Superior, formada acima de 300°C. Temperaturas acima de 540°C originam a Perlita, e abaixo de 200°C Martensita. A bainita geralmente se apresenta junto com estes outros microconstituintes, visto que na prática diferentes partes de uma peça resfriam em velocidades diferentes.

Apresenta valores de dureza, e resistência a tração, em geral maiores que a perlita, pois suas partículas de ferrita e cementita são menores. Valores médios de 550 a 375 HB. Sua principal característica é a maior tenacidade, quando comparada a martensita.

### **O que é Aço Inoxidável?**

O aço inoxidável é uma liga de ferro e cromo, podendo conter também níquel, molibdênio e outros elementos, que apresenta propriedades físico-químicas superiores aos aços comuns, sendo a alta resistência à oxidação atmosférica a sua principal característica. As principais famílias de aços inoxidáveis, classificados segundo a sua microestrutura, são: ferríticos, austeníticos, martensíticos, endurecíveis por precipitação e Duplex. Estes elementos de liga, em particular o cromo, conferem uma excelente resistência à corrosão quando comparados com os aços carbono. Eles são, na realidade, aços oxidáveis. Isto é, o cromo presente na liga oxida-se em contacto com o oxigênio do ar, formando uma película, muito fina e estável, de óxido de cromo – Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – que se forma na superfície exposta ao meio.

Ela é denominada camada passiva e tem como função proteger a superfície do aço contra processos corrosivos.

Para isto é necessária uma quantidade mínima de cromo de cerca de 11% em massa. Esta película é aderente e impermeável, isolando o metal abaixo dela do meio agressivo. Assim, deve-se ter cuidado para não reduzir localmente o teor de cromo dos aços inoxidáveis durante o processamento. Este processo é conhecido em metalurgia como passivação. Por ser muito fina — cerca de 100 angstroms — a película tem pouca interação com a luz e permite que o material continue a apresentar o seu brilho característico.



## Quais os tipos de microestrutura de Aços Inoxidáveis ?

Temos as microestruturas: ferríticas, austeníticas, martensíticas, endurecíveis por precipitação e duplex. As diversas microestruturas dos aços são função da quantidade dos elementos de liga presentes. Existem basicamente dois grupos de elementos de liga: os que estabilizam a ferrita (Cr, Si, Mo, Ti e Nb); e os que estabilizam a austenita (Ni, C, N e Mn). A composição química junto com o processamento termo-mecânico, confere aos aços inoxidáveis propriedades diferentes.

Assim, cada grupo de aço inox tem uma aplicação.

Abaixo, seguem algumas aplicações dos aços inoxidáveis:

- Austenítico (resistente à corrosão);
- Equipamentos para indústria química e petroquímica;
- Equipamentos para indústria alimentícia e farmacêutica;
- Construção civil;
- Baixelas e utensílios domésticos.
- Ferrítico (resistente à corrosão, mais barato por não conter níquel);
- Eletrodomésticos (fogões, geladeiras, etc);
- Balcões frigoríficos;
- Moedas;
- Indústria automobilística;
- Talheres;
- Sinalização visual (Placas de sinalização e fachadas);
- Martensítico (dureza elevada);
- Cutelaria;
- Instrumentos cirúrgicos como bisturi e pinças;
- Facas de corte;
- Discos de freio especiais

## O que é Laminação ?

O processo de laminação de metais é um processo de conformação mecânica, que consiste em deformar plasticamente o material, ou seja, fazê-lo mudar de forma e esta mudança ocorre por esmagamento entre rolos giratórios. A pressão necessária para o que mesmo sofra esta deformação é enorme e os esforços envolvidos são de compressão.