

## Parede quente x parede fria. Diferenças.

A nitretação, oxidação, carbonitretação e demais tratamentos de superfície por plasma são **tratamentos termoquímicos assistidos por plasma**. São químicos porque se baseiam em reações químicas entre os íons e as espécies ativas do plasma e elementos do material da peça. São térmicos porque essas reações só ocorrem quando a peça atinge determinada temperatura. São assistidos pelo plasma porque este estado da matéria fornece as espécies ativas para o processo acontecer.

Esses tratamentos são realizados em **reatores a plasma**, nos quais as peças a tratar são submetidas a um bombardeio de íons e elétrons gerados por uma descarga elétrica. Este bombardeio tem duas conseqüências: ativa as reações químicas que possibilitam a formação das camadas protetoras e aquece as peças. Entretanto, a potência elétrica requerida para o aquecimento das peças até a temperatura necessária é maior do que a potência elétrica que se precisa para ativar as reações químicas dos íons.

Neste contexto, existem dois grandes tipos de reatores a plasma: de **parede fria** e de **parede quente**.

Os **reatores de parede fria** (refrigerada por meio de água) utilizam apenas o plasma para aquecer as peças. Por isso, podem gerar resultados indesejados e problemas de **fragilidade nas peças** (principalmente nas de arestas agudas). Esses inconvenientes, geralmente diagnosticados como “super nitretação”, “super oxidação” etc., se explicam pelo fato de ter precisado aplicar mais potência elétrica para aquecer a peça do que a ideal para que ocorram as reações químicas. Em termos mais técnicos, os reatores de parede fria não conseguem separar a potência para aquecimento do potencial de nitrogênio adequado, aumentando os negativos “efeitos de bordas” (fragilidade) e “catodo oco” (alta densidade de plasma em determinadas partes da peça).

Já o reatores de **parede quente** oferecem a grande vantagem de separar o processo de aquecimento da peça do processo de ativação das reações químicas dos íons e espécies excitadas, possibilitando um controle mais preciso dos resultados do tratamento. Estes equipamentos possuem paredes com isolamento térmico e resistências elétricas que são responsáveis pelo aquecimento das peças e por uma maior homogeneidade da temperatura de processo. Dessa maneira, o plasma, livre da função de aquecimento, pode ser regulado **na medida certa** para gerar as reações químicas desejadas (controle do potencial de nitrogênio) e diminuir ou evitar o efeito de bordas e catodo oco.

A tecnologia envolvida nos reatores de parede quente é a **mais moderna**. Pela sua complexidade, ela requer o domínio de técnicas de controle adequadas. Em contrapartida, garante o controle da **homogeneidade** e das propriedades mecânicas das camadas protetoras, conseguindo uma combinação ótima de dureza e tenacidade, que gera resultados superiores na **resistência das peças a impactos**.



*Cantos vivos sem fragilização:  
principal vantagem da parede quente.*