

**FERRAMENTARIAS**

- Matrizes de Forjamento,
- Matrizes de extrusão de Alumínio.

**OUTROS**

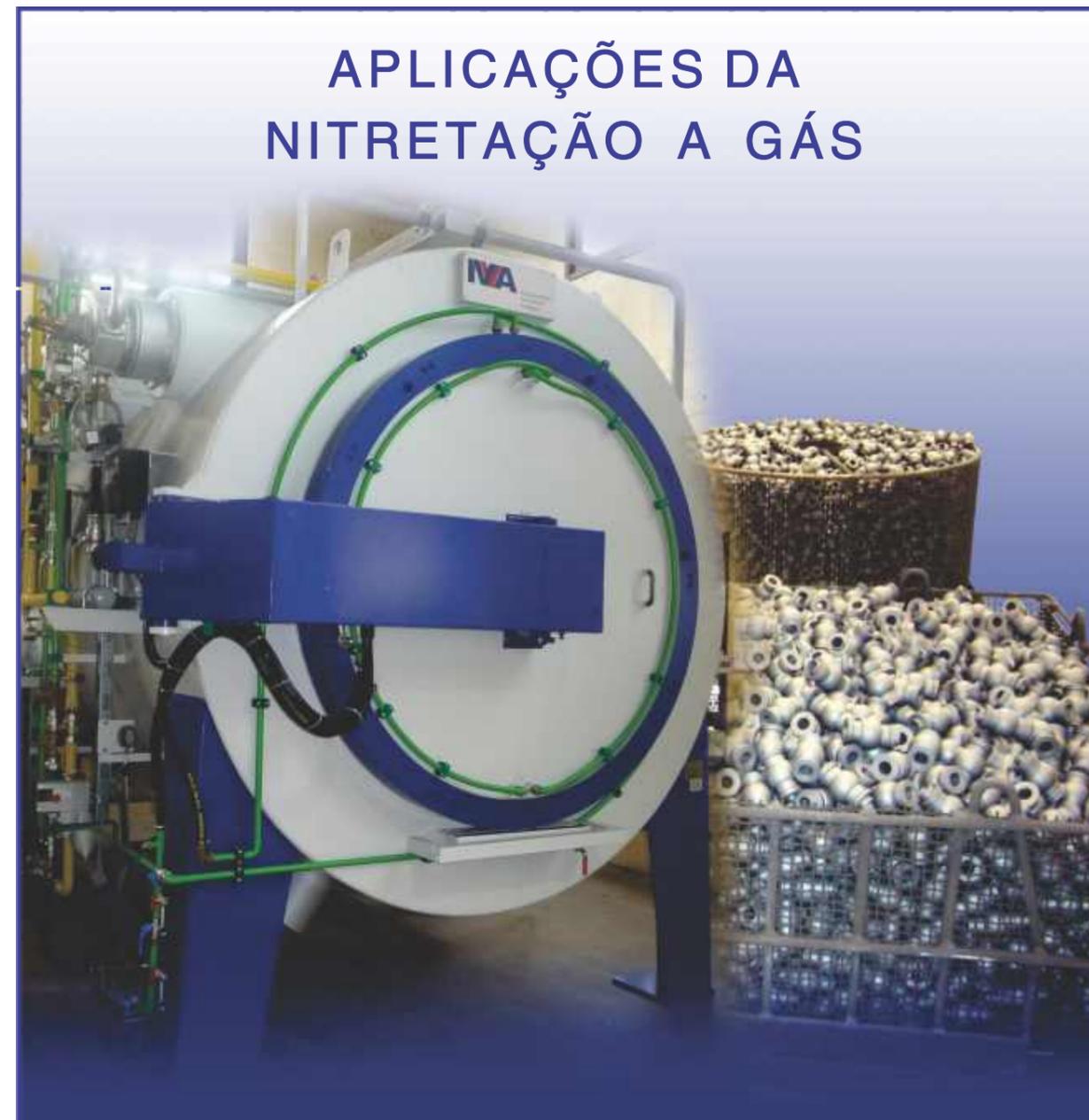
- Cilindros hidráulicos,
- Engrenagens,
- Hastes de mola-gás,
- Componentes de Armas,
- Elementos de máquinas em geral.



**Comparativo da Nitretação a Plasma com a Nitretação a Gás**

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	NITRETAÇÃO A PLASMA	NITRETAÇÃO A GÁS
Aquecimento	As peças são pre aquecidas e posteriormente mergulhadas no banho de sal. Com isto podem ocorrer deformações devido ao choque térmico	Aquecimento lento e uniforme sem possibilidade de deformações
Resfriamento	Resfriamento é feito em banho de água ou banho quente	Resfriamento ocorre dentro do forno
Qualidade da Camada Branca (VS)	Elevada porosidade 30% a 60%	Baixa porosidade 5% a 20%
Dureza Superficial	Baixa devido a alta porosidade da camada branca	Dureza relativamente alta devida a camada branca ser mais compacta com pouca porosidade
Relação com o Meio Ambiente	Forte agreção ambiental devido aos resíduos de água e restos de sais venenosos	Ambientalmente correto por não ter resíduos
Pós Oxidação	Camada de oxidação se concentra na região porosa com pouca aderência	Camada de oxidação com melhor aderência, pois esta atravessa a camada porosa aderindo na camada branca compacta com isto maior resistência a corrosão
Reprodutibilidade dos resultados	A solução salina perde as características com o tempo, pelo processo de decantação e deposição de resíduos que são arastadas pelas peças, e como se trata de composição química constantemente deve ser analisada e recomposta. De tempos em tempos a solução precisa passar por um processo de filtragem.	Atraves de controladores de vazão, a atmosfera do processo é mantida constante, por este motivo se consegue 100% de reprodutibilidade
Rugosidade superficial	Alta rugosidade superficial devido a alta porosidade (30% a 60%) da camada branca	Baixa rugosidade devido a baixa porosidade da camada branca
Resistencia a corrosão	A oxidação em banho quente (solução salina é alcalina para resfriamento das peças) produz uma camada de oxidação que tem suas própria limitações contra corrosão	O processo Citrox apresenta uma maior resistência a corrosão devido a camada mais compacta (>300 horas em teste de Salt Spray)
Capacidade de polimento	No polimento a camada de oxidação é apertada para dentro da mole e porosa camada branca provocando micro fissuras que reduzem a resistência a corrosão	Boa capacidade de polimento devido a espessa e compacta camada branca que confere uma boa sustentação da camada de oxidação
Limpeza superficial	Existe o risco de resíduos de sais se alojarem em furações, canais e rosca que elevam o risco de corrosões ou a necessidade de mais um processo de limpeza adicional.	O Processo de Nitretação a Gás não produz nenhum resíduo ou partícula sobre a superfície

**APLICAÇÕES DA  
NITRETAÇÃO A GÁS**



A Nitron do Brasil Ltda esta presente no mercado brasileiro desde 2001, com a experiência dos mais de 25 anos em Nitretação na Europa, uma equipe altamente qualificada que utiliza equipamentos modernos de alta tecnologia e que oferece serviços de qualidade a seus clientes.



A Nitron do Brasil que é referência em Nitretação à Plasma, por uma exigência do mercado, coloca a disposição dos seus clientes também a Nitretação e Nitrocarbonetação a Gás, ( processo que garante uma alta dureza superficial e resistência ao desgaste ) aliada a um processo de Oxidação CITROX® que confere as peças uma alta resistência a corrosão.

A Nitron do Brasil atende as exigências da norma CQI-9 e também é certificada conforme a norma ISO 9001-2008 assegurando assim o seu sistema de Gestão da Qualidade.



**A Nitretação é um tratamento termoquímico de enriquecimento da superfície com nitrogênio (N<sub>2</sub>), que tem como objetivo aumentar a dureza superficial e proporcionar assim resistência ao desgaste, fadiga e corrosão à superfície do aço.**

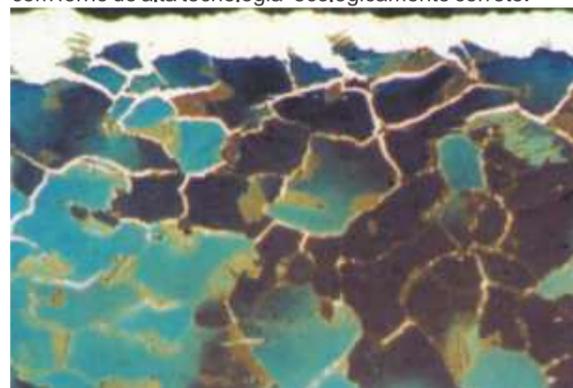
São 3 (três) os processos de Nitretação:

#### Nitretação em Banho de Sal (Tenifer®, Arcor®)

Ocorre em banho de Sais a uma temperatura entre 520°C e 570°C seguido de um resfriamento rápido, não oferecido pela Nitron do Brasil por ser um processo com sal que é altamente poluidor e prejudicial a saúde e ao meio ambiente.

#### Nitretação a Gás

Ocorre em uma atmosfera controlada de NH<sub>3</sub> e N<sub>2</sub> em vácuo a uma temperatura entre 520 e 580°C Processo oferecido pela Nitron do Brasil a partir de 2012 com forno de alta tecnologia ecologicamente correto.



#### Nitretação a Plasma (Iônica)

Ocorre em uma atmosfera controlada de N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub> em vácuo a uma temperatura entre 420 e 500°C Processo oferecido pela Nitron do Brasil desde 2001 com fornos de tecnologia própria, ecologicamente correto, sendo referência em Nitretação a Plasma.



#### ALÍVIO DE TENSÕES

Toda peça pode ter tensões residuais proveniente de laminação, trefilação, conformação, usinagem, soldagem ou outras que quando submetidas a elevadas temperaturas podem sofrer deformações. Assim quando a peça não puder sofrer deformações precisamos definir o tratamento térmico de acordo. Como a Nitretação é um tratamento térmico superficial que ocorre em relativamente baixas temperaturas temos a opção de aliviar estas tensões antes da Nitretação em uma temperatura de 30 a 50°C superior a temperatura de processo, e assim evitar este fenômeno. Observando que a Nitretação em Banho de Sal acontece em uma temperatura entre 520 e 570°C, a nitretação a gás entre 520 e 580°C e a Nitretação a Plasma entre 420 e 500°C.

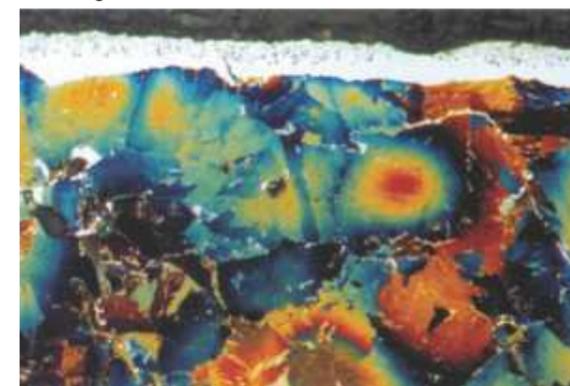
#### NITRETAÇÃO A GÁS (GN)

Neste processo as peças são limpas, desengraxadas e após carregadas as cargas são aquecidas até a temperatura de processo em uma atmosfera somente de (N<sub>2</sub>) Nitrogênio. Na sequência o processo de Nitretação ocorre em uma atmosfera controlada de (NH<sub>3</sub>) Amônia e (N<sub>2</sub>) Nitrogênio, onde a composição dos gases é ajustada de acordo com a necessidade para atender a especificação do cliente.

No processo o (NH<sub>3</sub>) Amônia é depositado na superfície da peça e o (N<sub>2</sub>) Nitrogênio se difunde entre e no contorno do grão para o núcleo da peça formando uma camada com alta concentração de (N<sub>2</sub>) Nitrogênio na superfície da peça, formando os nitretos γ' (nitretos de ferro) principalmente onde ocorrem os encontros de 2 ou mais grãos.

#### NITROCARBONETAÇÃO A GAS (GNK)

NITROCARBONETAÇÃO é conhecido como um processo de Nitretação que consiste na adição de pequena quantidade de (C) carbono ao processo de Nitretação com pequeno aumento na temperatura de processo em comparação ao processo normal de nitretação a gás, com o qual se consegue aumentar em pouco tempo a camada branca (VS) para espessuras de 10 a 20µm melhorando assim a resistência ao desgaste e a resistência à corrosão de aços carbono e aços de baixa e média liga.



Na Nitrocarbonetação o (N<sub>2</sub>) Nitrogênio difunde com uma velocidade comparativamente 60 vezes menor na ferrita através da (VS) Camada Branca para o núcleo da peça, com isto a (Nht) camada de difusão aqui é limitada, próximo de 0,10 a 0,20 mm.

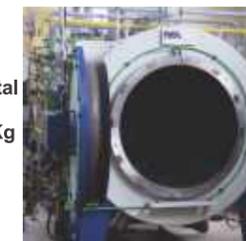
O processo de Nitrocarbonetação a gás substitui com vantagens a Nitretação em banho de sal (Tenifer®).

Nitrocarbonetação a Gás, é um processo economicamente recomendado para peças seriadas devido a sua forma a granel de montagem da carga.

#### EQUIPAMENTO

O Forno de Nitretação e Nitrocarbonetação a Gás, equipado para também fazer o processo patenteado de Oxidação CITROX® que a Nitron do Brasil Ltda, adquiriu é o que existe de mais moderno no mercado e tem as seguintes capacidades:

900 (x) 900 mm de abertura frontal  
1.800 mm de Profundidade  
capacidade de carga até 2.500 Kg



#### OXIDAÇÃO (CITROX®) - Aplicações

Com o processo de OXIDAÇÃO CITROX® a camada branca passa a ter uma alta resistência a corrosão, de tal forma que resista até 300 horas em teste de Salt Spray.



A OXIDAÇÃO CITROX® também pode ser aplicada após um tratamento superficial como Polimento ou Tamboreamento, podendo inclusive substituir a Oxidação Negra, pois também atende o acabamento superficial com uma coloração preta uniforme.

#### Exemplos de Aplicações:

##### INDUSTRIA AUTOMOTIVA

- Válvulas de motores automotivos,
- Virabrequins,
- Eixos de Comando,
- Eixos de limpador de para-brisa,
- Pinos esféricos de articulação (Pino Bola),
- Buchas Esféricas,
- Pistões de freio.

