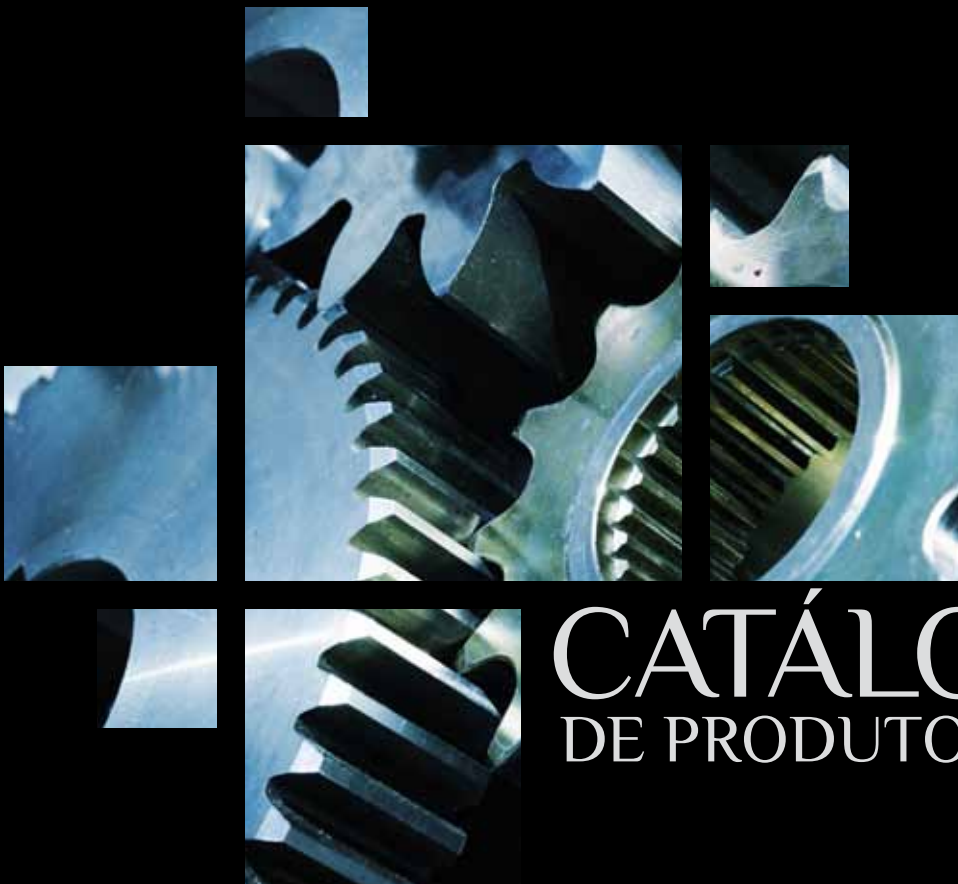


durferrit<sup>®</sup>



# CATÁLOGO DE PRODUCTOS

## A **Durferrit do Brasil Química LTDA.**

é uma empresa multinacional subsidiária da renomada **Durferrit GmbH Alemanha**, maior polo mundial de pesquisa, desenvolvimento e excelência em tecnologia moderna e ecológica de sais para tratamentos térmicos e termoquímicos, há mais de 75 anos.



## Fazemos parte do **grupo HEF**

(Hydromecanique Et Frottement) da França, especialista no estudo dos fenômenos tribológicos (Tribologia: ciência que estuda a interação entre superfícies em movimento relativo), e no desenvolvimento de processos de engenharia de superfície para a solução de problemas de desgaste, corrosão, fadiga, engripamento, etc.

O grupo HEF possui mais de 50 filiais em todo o mundo, contando com uma experiência de mais de 50 anos na área de tribologia e dispõe de cerca de 70 profissionais, entre Cientistas, Engenheiros e Técnicos, atuando em seus Centros de Tecnologia localizados na Europa, América e Ásia.

O Centro de Tecnologia da França, além de se dedicar à pesquisa e ao desenvolvimento de novos processos e soluções de engenharia de superfície, também disponibiliza à indústria toda a sua experiência e a estrutura de um dos mais avançados e diversificados laboratórios de tribologia da Europa, que conta com mais de 40 tribômetros capazes de reproduzir diversos fenômenos tribológicos em componentes de geometrias variadas, caracterizá-los, quantificá-los e fornecer subsídios à identificação de soluções de engenharia de superfície sob medida para cada situação.

Processos pioneiros e patenteados pelo grupo HEF e pela Durferrit: TENIFER®, TUFFTRIDE®, MELONITE®, ARCOR®, SURSULF®, GECONSTANT®, SEMPERNEUTRAL®, CARBONEUTRAL®, etc.

grupo HEF



A **Durferrit do Brasil** é responsável pela fabricação e comercialização de sais para tratamentos térmicos e termoquímicos, e insumos utilizados pelas indústrias automobilística e de autopeças, metalúrgica, de máquinas e equipamentos, aeroespacial, de ferramentas, têxtil, bélica, de componentes hidráulicos, de construção, de energia, alimentícia, de tratamentos térmicos, de motores e transmissões, de elementos de máquinas, indústrias químicas e de borracha, etc.

No Brasil, estamos localizados em Diadema – SP e possuímos o certificado ISO 9001, que garante a utilização eficiente de um Sistema de Gestão da Qualidade, sempre em busca da melhoria contínua.

A Durferrit do Brasil possui laboratórios: Químico, Metalográfico, de Corrosão e de Pesquisa e Desenvolvimento, que oferecem suporte diferenciado para controle de qualidade, assistência técnica a clientes, desenvolvimento de novos produtos e aplicações, realização de ensaios, testes e demonstrações. Dispomos de uma linha completa para a demonstração de nossos processos ARCOR® e TENIFER® (nitretação) para suporte ao desenvolvimento de novos componentes e aplicações. Também atuamos no mercado internacional, fornecendo sais e produtos para tratamentos térmicos a clientes em diversos países.

**durferrit**®

Líder mundial em tecnologia de banhos de sais.





# Índice

- 06 Nitretação
- 08 Cementação
- 10 Têmpera e recozimento
- 12 Resfriamento e revenimento
- 14 Aditivos para água de resfriamento
- 15 Limpeza de superfícies metálicas
- 16 Transferência de calor e vulcanização
- 17 Pastas para solda-brasagem
- 18 Carbonitretação
- 19 Tratamento térmico de metais não ferrosos
- 20 Oxidação negra
- 22 Catalisadores de níquel
- 23 Outros produtos

# Sustentabilidade

Ao longo das últimas décadas, não apenas os processos de banhos de sais em si, mas também a tecnologia de suas instalações foram objetos de grandes investimentos e contínuo aperfeiçoamento, tornando-os soluções modernas, sustentáveis e totalmente compatíveis com o meio ambiente. Este aperfeiçoamento contínuo vem garantindo a crescente presença da tecnologia Durferrit de banhos de sais entre as mais modernas técnicas de tratamentos térmicos em todo o mundo, especialmente em países da Europa, cuja regulamentação ambiental é extremamente exigente e restritiva.



# Nitretação

Processos TENIFER<sup>®</sup>, TUFFTRIDE<sup>®</sup>, MELONITE<sup>®</sup>, ARCOR<sup>®</sup>, SURSULF<sup>®</sup>

O processo de nitrocarbonetação líquida, (popularmente conhecido por nitretação), já ocupa um vasto e ainda crescente campo de aplicação no tratamento de peças e ferramentas dos mais diversos tipos, dentro de quase todos os ramos da indústria.

O termo nitrocarbonetação significa um enriquecimento da superfície de materiais ferrosos com nitrogênio e pequena quantidade de carbono. Este tratamento termoquímico proporciona às peças tratadas aumento excepcional da resistência ao desgaste, à fadiga, ao engripamento e à corrosão.

Os processos ARCOR<sup>®</sup> e TENIFER<sup>®</sup> têm sido utilizados há décadas em todo o mundo, em diversos segmentos da indústria, e têm sido crescentemente preferidos como alternativas a outros processos de engenharia de superfície, tais como cementação, carbonitretação, revestimentos galvânicos (como cromo, zinco, níquel e cádmio), ou até mesmo processos de nitretação ou nitrocarbonetação a plasma ou gás,

muitas vezes com melhores resultados, maior economia, e com total atendimento e respeito às normas ambientais.

Como o tratamento é realizado sob baixas temperaturas (se comparado a outros processos de tratamento termoquímico), oferece, adicionalmente, a vantagem de promover baixíssima variação dimensional.

Os processos de nitrocarbonetação da Durferrit, ao serem utilizados em conjunto com um banho de resfriamento com característica oxidante (processo Q), e, quando necessário, associados a uma etapa de acabamento superficial (processo QP), e, em seguida, a uma nova oxidação superficial (processo QPQ), proporcionam às peças tratadas baixíssimos coeficientes de atrito e rugosidades superficiais, além de altíssima resistência à corrosão e superfícies com coloração preta decorativa.

Os processos ARCOR<sup>®</sup> e TENIFER<sup>®</sup> têm sido também excelentes opções





para a substituição de componentes de aços inoxidáveis por aços-carbono, gerando redução de custos.

Alguns exemplos de aplicações típicas dos processos ARCOR® e TENIFER®:

- Válvulas para motores automotivos,
- Virabrequins,
- Eixos de comando de válvulas,
- Matrizes de extrusão de alumínio,
- Matrizes de forjamento,
- Eixos de limpador de para-brisa,
- Engrenagens,
- Cilindros hidráulicos,
- Componentes de armas,
- Pinos esféricos de articulação,
- Hastes de mola-gás.

Diversas outras aplicações têm encontrado nos processos ARCOR® e TENIFER® a solução definitiva para resolver problemas de resistência ao desgaste, à fadiga, ao engripamento e à corrosão.

A Dufferit do Brasil conta em Diadema com uma linha completa para demonstração dos processos ARCOR® e TENIFER® e desenvolvimento de novos componentes e aplicações.

Entre em contato conosco para saber mais sobre as aplicações e vantagens dos processos ARCOR® e TENIFER® e conhecer nossos parceiros licenciados.

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
TF 1 (TF BR) / REG 1	480-630°C	Processo TENIFER® / TUFFTRIDE® / MELONITE®
AB 1 (resfriamento)	350-400°C	
CR 4 / CR 2 / K2S	570°C	Processo ARCOR® / SURSULF®
NS 1B / NS 2B	570°C	Processo antigo de nitretação

# Cementação

## Processo CECONSTANT®

### **Cementação Líquida: em banhos de sais**

Peças submetidas a grandes solicitações já são cementadas há dezenas de anos em banhos de sais. A cementação, que consiste num enriquecimento superficial de carbono, é ainda hoje o tratamento termoquímico mais utilizado para se obter peças de aço com superfícies que suportem elevadas pressões e que sejam resistentes ao desgaste, mantendo ao mesmo tempo o núcleo dúctil.

Para se alcançar profundidades de camada, os banhos de cementação contêm, além dos elementos fornecedores de carbono, os chamados ativadores, que são produtos que aceleram a reação de cementação. Esses ativadores aumentam não somente a velocidade de cementação, como também a oferta de carbono e a velocidade de transporte do carbono do meio líquido para a superfície das peças.

Nos processos de cementação que utilizam o “Sistema MONOSSAL”, a composição do sal de reposição já é ajustada de forma a manter sempre a proporção correta de ativador no banho cementante, independentemente da quantidade adicionada, e, em função disto, fornecer um potencial de carbono dentro de limites estreitos e predeterminados, com grande repetibilidade. Este sistema reduz bastante o risco de desbalanceamento dos banhos em função de possíveis erros operacionais. Dispomos de monossais desenvolvidos para diversas necessidades de cementação.

Nos processos de cementação que utilizam o “Sistema de 2 SAIS”, é necessário adicionar-se, em proporções corretas, tanto o sal fornecedor de carbono como o sal ativador. Como a oferta de carbono destes banhos varia em função da proporção entre o sal ativador e o sal fornecedor de carbono, é possível utilizá-los em banhos com diferentes potenciais de carbono.





## Cementação Sólida: granulados para cementação em caixa

O carbono necessário para promover a cementação pode também ser fornecido por um granulado para cementação. Trata-se de um produto que, em determinada temperatura, gera um gás responsável pela cementação de peças

de aço acondicionadas em caixas metálicas fabricadas em aço resistente ao calor e envoltas pelo granulado em questão. Estas caixas devem ser cobertas por tampas (não estanques) e em seguida levadas a um forno tipo câmara para aquecimento à temperatura de cementação.

### Sistema MONOSSAL

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
CC 50 (CECONSTANT® 50)	850-950°C	Oferece um gradiente de carbono suave, sendo utilizado também na restauração de carbono
CC 80 (CECONSTANT® 80)	850-950°C	Indicado para a cementação de aços ligados
CC 110 (CECONSTANT® 110)	850-950°C	Indicado para a cementação de aços não ligados, onde se exigem grandes profundidades
C 85	850-950°C	Mesma aplicação que o CC 80, indicado quando há grande arraste de sal provocado pelas peças
C 97	850-950°C	Mesma aplicação que o CC 110, indicado quando há pequeno arraste de sal provocado pelas peças
C 4	780-950°C	Sal bastante fluido para camadas de até 0,8 mm

### Sistema de 2 SAIS

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
A 5 / C 3B	850-1000°C	Banho ativado para camadas de até 2,0 mm
C 5 / C 3B	850-1000°C	Banho muito ativado para camadas de até 2,5 mm
GS 540 / C 3B (10%)	850-950°C	Fracamente ativado para camadas de até 0,6 mm
GS 580 / C 3B (10%)	850-950°C	Fracamente ativado para camadas de até 0,3 mm

### Cementação sólida - granulados para cementação em caixa

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
KG 6.2	900-950°C	Recomendável para a maioria das aplicações
KG 30.2	900-950°C	Recomendável quando é necessário um meio de cementação mais ativo

# Têmpera e recozimento

Processos: SEMPERNEUTRAL<sup>®</sup>, CARBONEUTRAL<sup>®</sup>

## Têmpera

O processo de têmpera consiste no aquecimento das peças de aço à temperatura de austenitização, seguido de um resfriamento controlado, com o objetivo de obter-se estrutura martensítica. A temperatura de austenitização, a temperabilidade e a velocidade de resfriamento são determinadas em função da composição do aço e podem ser obtidas a partir de catálogos dos fabricantes de aço e dos respectivos diagramas TTT (Tempo / Temperatura / Transformação). A têmpera é normalmente seguida de um tratamento térmico complementar denominado revenimento.

Os banhos de sais de têmpera (austenitização) podem ser divididos basicamente em 2 grupos: sem cianeto e com cianeto.

Os sais de têmpera isentos de cianeto são recomendados para tratamentos térmicos de aços ferramenta com médios e altos teores de cromo, aços in-

xidáveis martensíticos e também para tratamento térmico de aços rápidos. A Durferit disponibiliza sais adequados a diversas necessidades de têmpera. Já os sais de têmpera com cianeto são recomendados para tratamentos térmicos em que uma pequena cementação ou descarbonetação da superfície das peças não é prejudicial.

## Recozimento

Recozimento é um tratamento térmico realizado com a finalidade de alcançar um ou mais dos seguintes objetivos: remover tensões resultantes de tratamentos mecânicos a frio ou a quente; diminuir a dureza para melhorar a usinabilidade de aços; alterar propriedades mecânicas, como resistência, ductilidade, etc.; ajustar o tamanho de grão, etc. Dependendo da temperatura necessária e das especificações das peças, alguns banhos de têmpera também podem ser utilizados para recozimento.



Têmpera de AÇOS RÁPIDOS		
Produtos	Temperatura de trabalho	Características
SN 1100 (SEMPERNEUTRAL® 1100)	1100-1300°C	Evitam por completo a descarbonetação
SN 1080	1080-1300°C	
SN 950 (SEMPERNEUTRAL® 950)	1000-1300°C	
CN (CARBONEUTRAL®)	1050-1300°C	Banho neutro de aquecimento. Pode também ser empregado p/ o tratamento de aços p/ trabalho a quente

Tratamento térmico de AÇOS DE ALTA LIGA		
Produtos	Temperatura de trabalho	Características
GS 750 / R 2	900-1100°C	Banho neutro. Evita por completo a descarbonetação
GS 540 / SN 950	950-1100°C	Banho neutro. Recomendado para peças extremamente sensíveis

Banhos de AQUECIMENTO COM CIANETO (p/ aplicações em que um pequeno enriquecimento de carbono não é prejudicial)		
Produtos	Temperatura de trabalho	Características
GS 540 / C 3B (5%)	600-950°C	Indicado para aços para beneficiamento com teor de carbono de aproximadamente 1%
GS 580 / C 3B (5%)	580-950°C	Empregado para aços de médio teor de carbono
GS 660 / C 3B (10%)	580-950°C	
GSL	750-840°C	Banho monossal, desenvolvido especialmente para o tratamento de limas

Banhos de AQUECIMENTO NEUTROS (empregados quando não é permitido nenhum tipo de reação na superfície metálica)		
Produtos	Temperatura de trabalho	Características
GS 540 / R 2	600-950°C	Tratamento térmico de aços em geral e preaquecimento de aços rápidos
GS 660 / R 3	700-900°C	Tratamento térmico de aços em geral, principalmente quando houver têmpera em óleo
GS 580 / R 1	680-920°C	Para aplicações genéricas, principalmente em peças pouco sensíveis à descarbonetação

RECOZIMENTO de grão grosso		
Produtos	Temperatura de trabalho	Características
GS 960	1000-1200°C	Indicado para facilitar a usinabilidade das peças, bem como para a saturação de cadinhos cerâmicos novos

# Resfriamento e revenimento

## Resfriamento

A escolha do meio de resfriamento adequado depende basicamente do tipo de aço utilizado e das propriedades mecânicas que se pretende obter. A seguir, alguns tipos de tratamento que utilizam banhos de sais como meio de resfriamento:

**Martêmpera:** indicada quando houver a necessidade de se obter peças com menores variações dimensionais após tratamento térmico. Esse tratamento consiste no aquecimento das peças até completa austenitização, resfriamento brusco até temperatura acima da temperatura de início da transformação martensítica ( $M_i$ ), manutenção à temperatura por período de tempo que permita a equalização das temperaturas do núcleo e da superfície, seguido de resfriamento posterior ao ar. Dessa maneira as distorções pós-têmpera são minimizadas e as propriedades obtidas são as decorrentes da estrutura martensítica. A temperatura utilizada no primeiro resfriamento (banho de sal)

depende diretamente do material a ser tratado e da geometria das peças a serem martemperadas. A escolha do sal de martêmpera adequado depende principalmente do tipo de aço tratado, da temperatura de austenitização e do meio de aquecimento utilizado. Após a martêmpera, as peças devem passar pelo tratamento de revenimento.

**Austêmpera:** é um tratamento isotérmico utilizado quando se objetiva tenacidade, ductilidade e resistência mecânica, propriedades decorrentes da estrutura bainítica. Esse tratamento consiste de um aquecimento para completa austenitização e resfriamento posterior realizado em duas etapas, sendo a primeira usualmente em banho de sal até a temperatura de transformação isotérmica da austenita em bainita, seguida de um resfriamento posterior ao ar. A temperatura de transformação isotérmica a ser utilizada depende da composição química do aço empregado e da dureza final desejada, e o tempo nessa temperatura deve ser suficiente para garantir





uma completa transformação bainítica. A escolha do sal de austêmpera mais apropriado depende normalmente da menor temperatura necessária para o banho de resfriamento.

## Revenimento

O revenimento é um tratamento térmico realizado posteriormente à têmpera com objetivo de reduzir a fragilidade imposta ao material em decorrência do resfriamento abrupto da têmpera e as tensões decorrentes da transformação martensítica. Esse tratamento consiste

no aquecimento do material temperado até uma determinada temperatura, permanência nessa temperatura por um determinado período de tempo, e resfriamento posterior que em geral é realizado ao ar, mas em determinados casos deve ser realizado em água. O revenimento em banhos de sais tem sido, em diversas ocasiões, preferido em função da ótima homogeneidade de temperaturas que proporciona.

### MARTÊMPERA, AUSTÊMPERA E REVENIMENTO

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
AS 300	330-550°C	O sal AS a ser utilizado é selecionado em função da mínima temperatura de trabalho
AS 270	300-550°C	
AS 235	260-550°C	
AS 220	250-550°C	
AS 170	190-550°C	
AS 140	160-550°C	

### Tratamento térmico de AÇOS DE ALTA LIGA

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
GS 430 / GS 520	500-700°C	Indicado para resfriamento e revenimento de aços rápidos e de alta liga
GS 230	270-600°C	Indicado para resfriamento e revenimento de aços em geral

# Aditivos para água de resfriamento



O tratamento térmico de aços e ferros fundidos de baixa temperabilidade requer um resfriamento tão brusco que somente a utilização de água, como meio de resfriamento, poderá proporcionar o perfil de durezas e a microestrutura metalográfica necessários para que se possam alcançar as propriedades mecânicas requeridas pelas peças.

Ao se resfriar uma peça da temperatura de austenitização em água, ocorre um fenômeno denominado “Efeito de Leidenfrost”, ou seja, instantaneamente a peça será envolta em um filme de vapor, que atuará como um isolante térmico. À medida que a peça se resfria, a camada de vapor aderente à sua superfície quebra-se em forma de bolhas. Como isto não acontece uniformemente e simultaneamente sobre toda a superfície da peça, ocorre a

formação de “pontos moles”, empenamentos e até maiores possibilidades de trincas.

Para se evitar estes inconvenientes, a Durferrit dispõe de sais para serem adicionados à água utilizada como resfriamento na têmpera.

Os sais Durferrit, além de reduzirem a formação da camada de vapor, ainda proporcionam relativa proteção contra corrosão das peças tratadas e dos componentes metálicos do sistema de resfriamento (tanques, bombas, válvulas, tubulações, etc.).

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
AWS 20	< 60°C	Proporciona uniformidade de resfriamento pela eliminação de bolhas de vapor
AWS 33 (SN)	< 60°C	Proporciona uniformidade de resfriamento pela eliminação de bolhas de vapor (SN: sem nitrito)

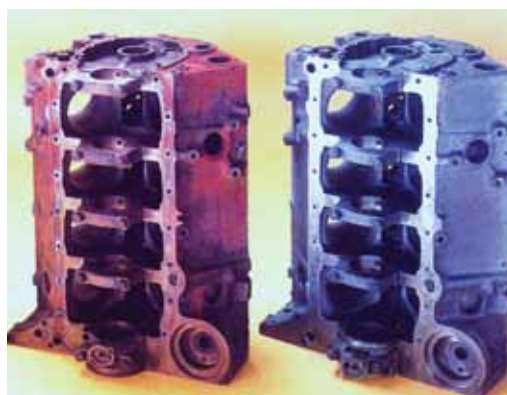
# Limpeza de superfícies metálicas



Além da utilização de banhos de sais para tratamentos térmicos de metais, a limpeza de superfícies metálicas em banhos de sais oxidantes é também um processo usualmente utilizado em modernas unidades industriais.

Sais de limpeza podem ser utilizados para remoção de diversos tipos de resíduos, tais como: esmaltes porcelanizados e vítreos, resíduos de areia de fundição à base de zirconita e alumina, resíduos de carepas em aços inoxidáveis, aços resistentes ao calor, titânio e suas ligas, óxidos metálicos e resíduos de areia de moldagem à base de sílica, tintas de peças de produção e dispositivos, polímeros de feiras de extrusão com multifilamentos, óleos e pintura de motores para condicionamento, resíduos de tinta, goma laca e

resinas de peças confeccionadas em alumínio, zinco e outros materiais não resistentes a reações químicas e altas temperaturas, resíduos de fibras sintéticas, borrachas e outras substâncias orgânicas, tais como poliamidas, polipropileno, poliestireno, PVC, ésteres acrílicos e poliéster, resíduos de areia em peças fundidas de alumínio e suas ligas, etc.



Produtos	Temperatura de trabalho	Características
KLN DeNameI	450-600°C	Remoção de esmaltes porcelanizados e resíduos de areia de fundição à base de zirconita e alumina
KLN DGS	370-540°C	Remoção de carepas em aços inoxidáveis resistentes ao calor, titânio e suas ligas
KLN 4	500-620°C	Remoção de areia de fundição e remoção de grafita livre em ferros fundidos
KLN 5	370-600°C	Remoção de tintas de gancheiras, grades, grelhas, etc.
KLN 6	300-600°C	Remoção de resíduos orgânicos em geral
KLN 10	300-600°C	Remoção de fibras sintéticas, borrachas e outras substâncias orgânicas

# Transferência de calor e vulcanização



## Transferência de calor

Sais de transferência de calor são utilizados regularmente em indústrias químicas em processos que envolvem limites de temperatura bastante estreitos e definidos.

Os sais Durferrit têm sido utilizados em processos exotérmicos e endotérmicos por muitos anos, e contribuem para o contínuo e confiável funcionamento das linhas de produção de diversas empresas de ponta neste campo de aplicação. A troca de experiências com fabricantes de reatores químicos líderes de mercado e a utilização de matérias-primas extremamente puras para a fabricação dos sais de transferência de calor são os pré-requisitos para nossa excepcional posição no mercado. Além disto, a Durferrit analisa regularmente amostras de sal dos clientes, contribuindo, desta forma, para o funcionamento seguro e confiável dos reatores.

Sais de transferência de calor podem ser utilizados em uma vasta gama de processos químicos, entre eles: fabricação de soda cáustica concentrada, anidridos ftálico e maleico, ácido sulfúrico concentrado, metiletilcetona, decomposição de bauxita, etc.

## Vulcanização

O termo vulcanização significa a transformação das ligações químicas de borrachas naturais e polímeros plásticos através da utilização de calor. De uma forma simplista, pode-se dizer que durante a vulcanização ocorre um “endurecimento” dos materiais tratados.

Banhos de sais têm sido muitas vezes preferidos em processos contínuos de extrusão como meios de transferência de calor em função das diversas vantagens que proporcionam em relação aos demais métodos, tais como:

- Os perfis de borracha e polímeros são rapidamente curados, praticamente sem degradação significativa ou porosidade;
- Como a taxa de transferência de calor do sal é maior do que a dos demais meios, aumentos de produtividade de até 40% são obtidos;
- Em função das características do sal, a quantidade de aceleradores nos componentes de borracha pode ser reduzida;
- As linhas de vulcanização que utilizam sais podem ser completamente automatizadas e praticamente não gerar efluentes.

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
Effge ASD	180-600°C	Utilizado em indústrias químicas como fluido térmico de transferência de calor
Rubbercure	160-260°C	Utilizado para vulcanização de borrachas



# Pastas para solda-brasagem



A brasagem é um processo de união (solda) de componentes metálicos, realizado utilizando-se um outro material cuja temperatura de fusão é inferior à das partes a serem unidas.

As pastas de cobre e bronze da Durferrit destinam-se à brasagem de determinados materiais ferrosos em fornos com atmosfera redutora, e apresentam excepcionais características de fluidez e resistência mecânica, aliadas a um baixo custo operacional.

A Durferrit do Brasil pode também desenvolver outros tipos de pastas de brasagem com metais ou ligas diferentes.



Produtos	Temperatura de trabalho	Características
Pasta de cobre	1100°C	Utilizada em processos de brasagem de peças de AÇO-CARBONO em fornos c/ atmosfera controlada
Pasta de cobre ESPECIAL	1100°C	Utilizada em processos de brasagem de peças de AÇO INOX em fornos c/ atmosfera controlada
Pasta de bronze	1050°C	Utilizada em processos de brasagem de peças de AÇO-CARBONO em fornos c/ atmosfera controlada
Pasta de bronze ESPECIAL	1050°C	Utilizada em processos de brasagem de peças de AÇO INOX em fornos c/ atmosfera controlada

# Carbonitreação



Entende-se por carbonitreação o tratamento termoquímico em que se promove o enriquecimento superficial simultâneo com carbono e nitrogênio em peças de aço, visando obter superfícies extremamente duras e um núcleo tenaz, aliados a outras propriedades mecânicas, como resistência à fadiga, resistência ao desgaste e resistência à torção.

A carbonitreação em banhos de sais é um tratamento que se enquadra entre a nitretação e a cementação. É por este motivo que a temperatura da carbonitreação se situa entre as temperaturas destes dois processos.

A oferta de nitrogênio que deverá ser difundido no aço dependerá da composição do banho e também de sua temperatura. Sabe-se, no entanto, que a oferta de nitrogênio decresce com o aumento da temperatura.

O tratamento de carbonitreação está subdividido em:

- Carbonitreação acima de A1 (750°C a 850°C),
- Carbonitreação abaixo de A1 (700°C a 720°C).

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
C 3B	750-850°C	Indicado para carbonitreação acima de A1
C 2	750-850°C	
C 1B	750-850°C	
GS 540 / C 3B (30%)	750-860°C	
GS 660 / C 3B (30%)	750-850°C	
NS 1B / NS 2B	700-720°C	Indicado para carbonitreação abaixo de A1

# Tratamento térmico de metais não ferrosos



Os banhos de sais também têm sido utilizados para tratamentos térmicos de metais não ferrosos, como alumínio, titânio, zircônio, tungstênio, molibdênio, prata, ouro, latão, ligas de cobre e alpaca.

Devido à excelente homogeneidade de temperatura dos banhos de sais, a indústria aeroespacial tem se destacado ao optar por este tipo de processo para realização de tratamentos térmicos de solubilização de ligas de alumínio.

Produtos	Temperatura de trabalho	Características
GS 750 / R 2	900-1100°C	Recozimento de titânio, zircônio, tungstênio, molibdênio e suas ligas
GS 540 / R 2	600-950°C	
GS 560	600-850°C	Recozimento de prata, ouro e suas ligas
GS 560 / C 2	580-850°C	
GS 560 / C 2 (C 3B)	580-700°C	Recozimento de latão, ligas de cobre e alpaca
GS 660 / C 2 (C 3B)	600-700°C	
AS 300	330-550°C	Excepcionalmente, este sal pode ser utilizado para recozimento de latão MS 63
AVS 250	300-550°C	Solubilização de ligas de alumínio contendo no máximo 10% de magnésio



# Oxidação negra

O processo de oxidação negra proporciona um acabamento negro decorativo e relativo aumento da resistência à corrosão às peças tratadas. A oxidação negra destina-se a diversos ramos da indústria mecânica, podendo ser aplicada de forma simples, econômica e segura. Exemplos de aplicação: ferramentas de corte, molas, corpos de válvulas, porta-ferramentas, fixadores, moldes, componentes e blocos de máquinas hidráulicas, correntes, rodas dentadas, engrenagens, parafusos, ferramentas manuais e de máquinas, componentes automotivos em geral, etc.

Atualmente pode-se dividir os processos de oxidação negra em dois tipos: a quente e a frio.

A oxidação negra a quente utiliza um sal cáustico que, misturado com água e sob ação de temperatura (135-140°C), produz um acabamento preto, aderente e uniforme, de óxido ferroso-férrico na superfície das peças tratadas. Podem ser tratadas peças de AÇO com teor de cromo inferior a 12%. A oxidação negra a frio é realizada à

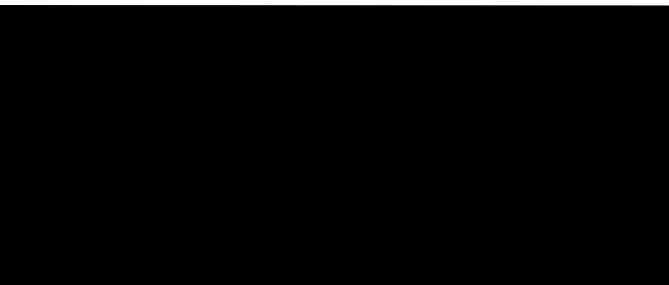
temperatura ambiente (20 a 30°C) e utiliza soluções líquidas concentradas (BLACKFAST) que são diluídas em água e, através de reações químicas, produzem um acabamento preto, aderente e uniforme na superfície das peças tratadas. É um processo ecológico, extremamente simples e seguro. Podem ser tratadas peças de AÇO e FERRO FUNDIDO com teor de cromo inferior a 12%.

Trata-se de um processo químico de oxidação negra por imersão em soluções à “temperatura ambiente” e de simples operação para promover um ótimo acabamento negro e razoável aumento da resistência à corrosão em superfícies de aços e ferros fundidos.

A oxidação negra BLACKFAST destina-se a diversos ramos da indústria mecânica:







- Ferramentas de corte,
- Corpos de válvulas,
- Molas,
- Porta-ferramentas,
- Fixadores,
- Moldes,
- Componentes e blocos de máquinas hidráulicas,
- Correntes,
- Rodas dentadas e engrenagens,
- Parafusos,
- Ferramentas manuais e de máquinas,
- Componentes automotivos em geral.

A Durferrit do Brasil possui uma linha completa com as soluções BLACKFAST para demonstração aos clientes. Entre em contato e teremos prazer em agendar sua visita à Durferrit.



Produtos	Temperatura de trabalho	Características
Ferroblack 1	135-140°C	Oxidação negra a QUENTE. Produz um enegrecimento aderente e uniforme nas superfícies metálicas de aços-carbono e aços ligados (com teor de cromo inferior a 12%)
Ferroblack 2	135-140°C	
Blackfast 181	20-30°C	Solução de oxidação negra à TEMPERATURA AMBIENTE para aços e ferros fundidos
Blackfast 551	20-30°C	Solução condicionadora para oxidação negra à TEMPERATURA AMBIENTE
Blackfast 716B	20-80°C	Desengraxante alcalino utilizado no processo de oxidação negra à TEMPERATURA AMBIENTE
Blackfast 833B	20-30°C	Óleo desaguante e protetivo utilizado no processo de oxidação negra à TEMPERATURA AMBIENTE

# Catalisadores de níquel



Catalisadores de níquel são cubinhos cerâmicos refratários impregnados de óxido de níquel e utilizados para acelerar reações de craqueamento ou dissociação de gases que serão posteriormente utilizados para a formação de atmosferas gasosas em fornos.

A Durferrit do Brasil fabrica catalisadores de níquel que têm aplicação específica basicamente em 2 tipos de processos:

Gerador endotérmico: o catalisador de níquel acelera a reação de craqueamento de um hidrocarboneto (normalmente propano), gerando um gás endotérmico composto principalmente por hidrogênio, nitrogênio e monóxido de carbono. A atmosfera gerada pode ser utilizada (em alguns casos em conjunto com outros gases) em processos como: brasagem, têmpera de aços-

-carbono e aços ferramenta, cementação, gás de proteção para sinterização, restauração de carbono, etc.

Dissociador de amônia: o catalisador de níquel acelera a reação de dissociação da amônia, gerando basicamente nitrogênio e hidrogênio. A atmosfera gerada pode ser utilizada como gás de proteção para brasagem, gás de proteção para sinterização, gás de reação para recozimento brilhante de aços, etc.



Produtos	Temperatura de trabalho	Características
Catalisador A5	1000°C	Utilizado em GERADORES DE GÁS ENDOTÉRMICO
Catalisador A8	950°C	Utilizado em dissociadores de AMÔNIA e geradores de gás endotérmico a partir de Álcool Etilíco

# Outros produtos



A Durferrit do Brasil também fabrica/comercializa:

- Produtos complementares à linha de banhos de sais: coberturas de grafite e carvão ativado, Kits e reagentes para análise de banhos, arames recozidos, etc.;
- Pastas protetivas contra cementação e nitretação gasosas (distribuidor exclusivo da E. Nüssle no Brasil – fabricante alemão das pastas CONDURSAL, CONDURON e VACUCOAT);
- Polímeros para resfriamento de metais (DURQUENCH);
- Buchas especiais desenvolvidas pela HEF-Durferrit França, tradicional fabricante de buchas especiais para articulações pesadas de equipamentos

agrícolas e de construção mecânica, há mais de 20 anos. Referências de empresas que utilizam as buchas HEF-Durferrit: Caterpillar, Case New Holland, AGCO, Kuhn, Volvo, Liebherr, Komatsu, John Deere, Sumitomo, Kobelco, Sandvik, Mecalac, etc. (\*);

- Fornos e equipamentos para a linha de banhos de sais, projetados e fabricados pela Durferrit Alemanha com o que há de mais moderno em termos de tecnologia para banhos de sais, e concebidos em total conformidade com as mais rígidas normas ambientais europeias (\*);
- Demais produtos da linha de fabricação da Durferrit Alemanha (\*).

(\* ) mais informações:

[www.hef-group.com](http://www.hef-group.com)



Pastas protetivas contra cementação e nitretação gasosas



Fornos e equipamentos para a linha de banhos de sais



Polímeros para resfriamento de metais



Buchas especiais desenvolvidas pela HEF-Durferrit França

durferrit<sup>®</sup>

DURFERRIT DO BRASIL QUÍMICA LTDA.

Av. Fábio Eduardo Ramos Esquivel, 2.349 - Centro - Diadema - SP

Tel.: (11) 4070 7236 / 7232 / 7230 - Fax: (11) 4071 1813

vendas@durferrit.com.br / fabrica@durferrit.com.br

[www.durferrit.com.br](http://www.durferrit.com.br)