

# Secador ar comprimido por adsorção

## Regeneração a frio



Norgren Ltda.  
Av. Eng. Alberto de Zagottis, 696 B  
04675-085 – São Paulo – SP  
Tel: (11) 5698-4000  
Fax: (11) 5698-4001  
[www.norgren.com.br](http://www.norgren.com.br)



**NORGREN**



Determinadas aplicações de ar comprimido requerem um teor de umidade muito baixo (ponto de orvalho negativo entre  $-5$  a  $-70^{\circ}\text{C}$  aproximadamente), não sendo atendidos pelos sistemas de secagem por refrigeração (ponto de orvalho  $+3^{\circ}\text{C}$ ). Neste caso deveremos utilizar o secador que opera pelo princípio da adsorção.

A adsorção é um processo físico que leva à fixação de certas moléculas de gás (no nosso caso o vapor d'água) na superfície de produtos sólidos chamados materiais de adsorção, adsorventes ou adsorvedores. Este processo é de elevado rendimento, visto que os materiais de adsorção são facilmente regenerados depois de alcançada sua saturação (a quente ou a frio).

Com relação ao ar comprimido, o sistema de adsorção permite eliminar radicalmente o vapor d'água presente na mistura. Com este sistema é possível atualmente obter pontos de orvalho próximos de  $-100^{\circ}\text{C}$ .

Os adsorventes são produtos extremamente porosos, sendo comum possuírem superfícies específicas de  $500$  a  $1.000\text{ m}^2$  por grama. É esta imensa superfície que cria a condição essencial ao fenômeno de adsorção (que é comparável ao conhecido fenômeno da condensação) e que vem a ser, em última análise, um fenômeno de superfície.

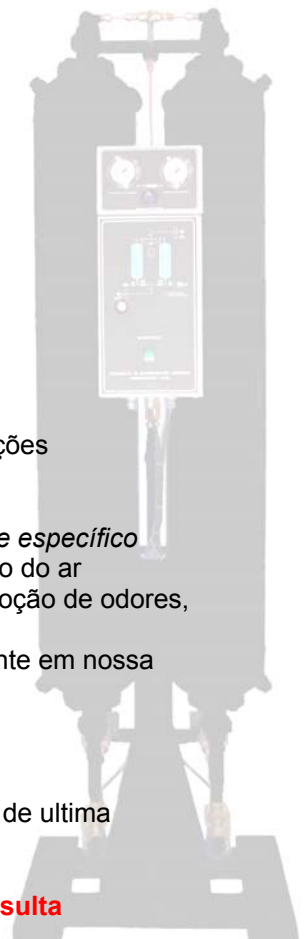
A regeneração (também chamada de reativação) dos materiais de adsorção é a eliminação ou evaporação da água que os mesmos adsorveram do ar comprimido. Esta regeneração pode ser realizada através da "lavagem" do material de adsorção saturado com ar comprimido seco e aquecido, ou com ar frio e seco pressurizado (linha CPDA).

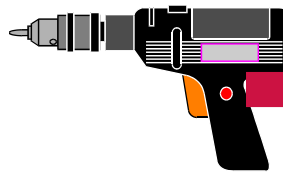
## Características Técnicas

- Regeneração a frio
- Ponto de orvalho entre  $-10$  a  $-70^{\circ}\text{C}$
- Operação totalmente automática
- Manutenção simples e de baixo custo (não requer ferramentas especiais nem técnicos especializados)
- Alta durabilidade, construção robusta, ideal para aplicações em condições operacionais adversas
- Baixo consumo de ar comprimido para a regeneração das colunas : 10-15%
- Pressão máxima operação 10 bar (acima sob consulta)
- Pintura em esmalte sintético ou epóxi de alta durabilidade

- Painel comandado por exclusivo módulo eletrônico programável de acordo com as condições de operação.  
*Opcionais: sistema otimizador de energia comandado por CLP e medidor de ponto de orvalho ; supervisão à distância através de saída serial tipo RS 232 e software específico*
- Diversas configurações de filtros acoplados ao secador garantem um tratamento completo do ar comprimido (remoção de água/óleo e partículas sólidas) e também sob encomenda remoção de odores, vírus e bactérias
- Construído de acordo com a norma ASME sec. VIII- div.1 / NR 13 e testado individualmente em nossa fábrica .  
*- Itens opcionais: radiografia soldas , ultra-som , tratamento térmico , etc*  
*- Soldador e processo de solda qualificados*
- Garantia de assistência técnica permanente
- Os secadores Norgren são fornecidos com as seguintes opções de material de adsorção de última geração: alumina ativada ou peneira molecular

**Atende as aplicações classe ISO 8573 1.1.1 . 1.2.1 . 1.3.1 e outras sob consulta**





## INSTRUMENTAÇÃO

O emprego de ar isento de umidade e outras impurezas nos instrumentos e controladores pneumáticos, garantindo a precisão dos mesmos, protege e elimina as despesas constantes com a manutenção do sistema.  
(Ponto de orvalho recomendado -25°C)

## PINTURA

São eliminadas as manchas frequentes que surgem ao se empregar ar comprimido com umidade e óleo na pintura. Também é melhorada sensivelmente a aderência das tintas, evitando-se o aspecto fosco, envelhecimento precoce da pintura e descamação.  
(Ponto de orvalho recomendado -25°C)

## AR DE PROCESSO E TRANSPORTE PNEUMÁTICO

É eliminada a contaminação com óleo ou umidade nos processos que empregam ar comprimido e também no transporte pneumático de produtos sensíveis à umidade (por exemplo envazamento de cloro, transporte de café solúvel/cimento/produtos higroscópicos, etc)  
(Ponto de orvalho recomendado -45°C ou inferior)

## GASES LIQUEFEITOS / CÂMARAS FRIAS CRIOGENIA

É eliminada a formação de gelo nos instrumentos pneumáticos dentro de câmaras frias bem como nas válvulas de expansão de ar ou outros gases comprimidos ou liquefeitos (oxigênio, gás carbônico, hidrogênio, gases de petróleo, etc)  
(Ponto de orvalho recomendado -25 a -55°C)

## PROCESSOS METALÚRGICOS E TRATAMENTOS TÉRMICOS

O emprego de ar seco em metalurgia evita o aparecimento da cor azulada nas ligas de aço e as manchas nas ligas de alumínio. Protege ainda os banhos de tempera  
(Ponto de orvalho recomendado -25°C)

## PROTEÇÃO DE SISTEMAS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS PNEUMÁTICAS

Os sistemas e ferramentas pneumáticas são protegidos, não havendo corrosão e ferrugem nas tubulações, conexões e componentes internos das ferramentas/cilindros pneumáticos e motores.  
(Ponto de orvalho recomendado -25°C)

## FABRICAÇÃO DE FILMES, CONDUTORES, FIBRAS ÓTICAS E CIRCUITOS IMPRESSOS

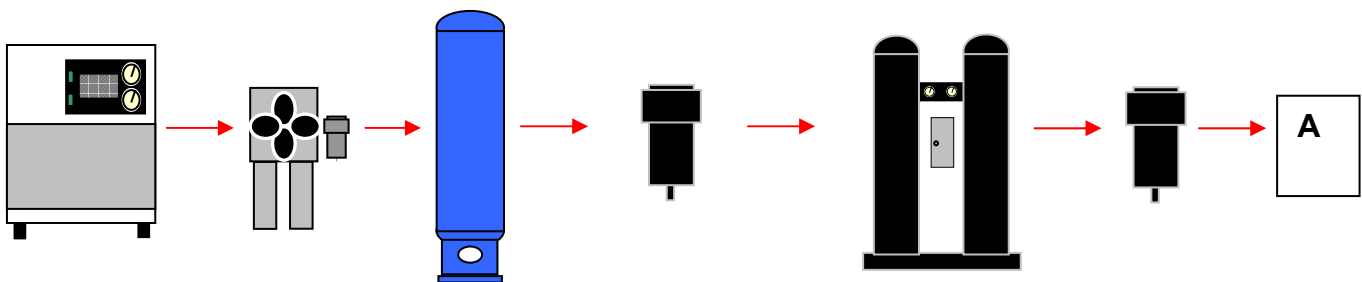
Para garantir a total isenção de umidade nos processos de fabricação.  
(Ponto de orvalho recomendado -25°C)

## TESTES EM COMPONENTES DE REFRIGERAÇÃO

Substitui o nitrogênio nos testes de vedação de evaporadores, condensadores e outros componentes de refrigeração, preparando-os para a aplicação do fluido refrigerante.  
(Ponto de orvalho recomendado -45°C)

## Lay out ilustrativo da instalação

Secagem com alta eficiência e confiabilidade



<b>Compressor</b>	<b>Resfriador Posterior</b>	<b>Reservatório Ar umido</b>	<b>Filtro Entrada</b>	<b>Secador D50</b>	<b>Filtro Saida</b>	<b>Aplicação</b>
-------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------	--------------------	---------------------	------------------

# Princípio funcionamento



Como opera o secador por adsorção

## Ciclo de operação

O ar comprimido passa por 3 etapas distintas durante o processo de secagem e filtração:

- Em primeiro lugar passa por um filtro coalescente para a remoção do óleo e água condensada provenientes do compressor. Este filtro remove também as partículas sólidas (ferrugem/corrosão) arrastadas da tubulação pelo ar comprimido com uma eficiência de até 99,9999%. Opcionalmente o secador é fornecido com um separador de condensado (caso o compressor seja isento de óleo).
- Em seguida o ar comprimido passa por uma das colunas de adsorção, onde o vapor d'água é retirado por adsorção (ao mesmo tempo a outra coluna é reativada) até os valores de projeto. Na última etapa o ar comprimido já seco passa por um filtro de saída que remove eventuais partículas sólidas provenientes do material de adsorção.

## Ciclo de reativação

Para a recuperação da coluna de adsorção que está saturada, utilizamos uma pequena porcentagem de ar seco frio (linha CPDA).

- Para esta reativação (também conhecida como recuperação ou regeneração) do material de adsorção, utilizamos cerca de 10-15% (dependendo do modelo e do ponto de orvalho) do ar comprimido seco e filtrado que, ao sair do secador, é desviado para uma linha secundária e a seguir atravessa a coluna de adsorção que está saturada em contra fluxo, removendo assim a umidade, que então é eliminada para a atmosfera.

## Pré e pós-filtragem

O complemento indispensável para o secador



Os secadores de adsorção Norgren podem ser fornecidos completos com filtro de entrada e saída, garantindo assim um tratamento total para o ar comprimido (remoção de óleo, água, vapor d'água e partículas sólidas) e se necessário odores.

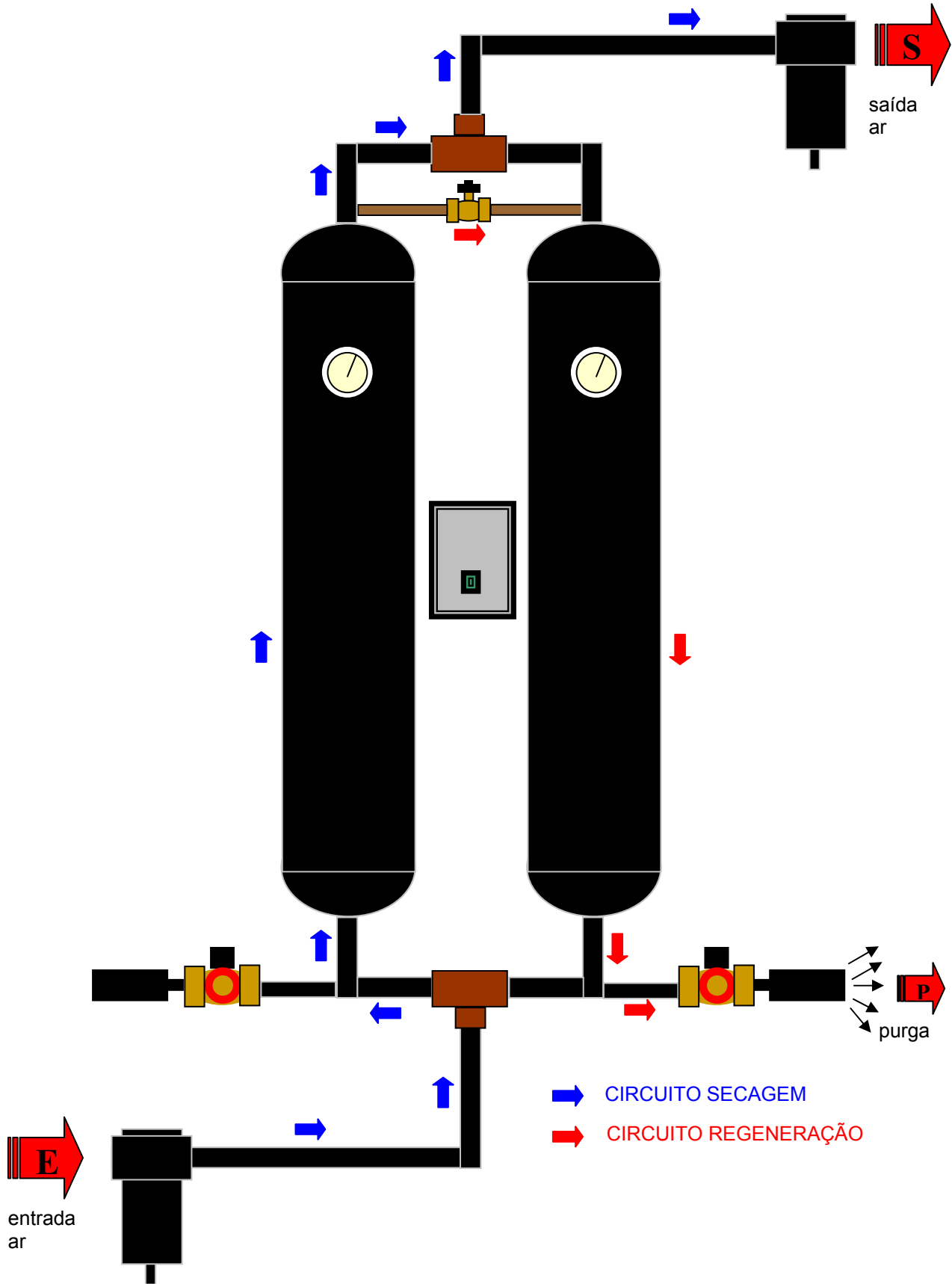
**Pré-filtro:** o filtro de entrada (do tipo coalescente) garante a remoção da água condensada e do óleo do fluxo do ar comprimido, garantindo assim um perfeito desempenho das colunas de adsorção. Em casos de elevada contaminação de óleo, recomendamos a instalação de 2 filtros de entrada para garantir um ar isento de óleo.

**Pós-filtro:** o filtro de saída de particulados garante que as eventuais partículas de material de adsorção despreendidas não sejam carregadas para a instalação, evitando assim que a sua abrasividade possa comprometer o funcionamento dos componentes pneumáticos do sistema.

**Acessórios:** Dreno automático

**Opcionais:** Filtro de carvão ativo para remoção de odores de óleo e hidrocarbonetos (aplicações alimentícias)





## Adsorção com regeneração a frio

- Fácil acesso de manutenção a todos os componentes
- Garantia: 12 meses de operação
- Válvulas direcionais testadas para a aplicação de secagem de ar comprimido, garantindo excelente performance e elevada vida útil
- Sob encomenda: pressão até 45 bar, pintura de acordo com especificações do cliente, instrumentação especial.
- Automação comandada por painel eletrônico, programável de acordo com as condições de operação do cliente

Opcionais: - medidor de ponto de orvalho eletrônico

- sistema otimizador de energia comandado por CLP e medidor de ponto de orvalho: controla e ajusta automaticamente o ciclo de operação em função da qualidade do ar requerido

- supervisão à distância através de saída serial tipo RS 232 e software específico



Modelo	Capacidade na pressão 7 bar temper. 38°C PO = -20/-40°C		Conexões de entrada e saída R-rosca F-flange	Dimensões / peso aproximados (sem filtros de entrada e saída) (mm / kg)				Consumo elétrico W	Consumo de ar comprimido para regeneração
	scfm	Nm³/h		Comprim	Largura	Altura	Peso		
D54-*00-0003	3	5	¼" R	250	150	500	12	10	10-15%
D54-*00-0009	9	15	¼" R	300	165	700	25	10	10-15%
D54-*00-0035	35	60	½" R	350	350	850	55	10	10-15%
D54-*00-0059	59	100	½" R	400	400	1750	145	50	10-15%
D54-*00-0080	80	136	¾" R	450	450	1800	240	50	10-15%
D54-*00-0109	109	185	¾" R	500	450	1700	255	50	10-15%
D54-*00-0135	135	230	1" R	600	500	2100	270	50	10-15%
D54-*00-0235	235	400	1.1/2" R	650	650	2400	450	100	10-15%
D54-*00-0411	411	700	1.1/2" R	800	730	2400	520	100	10-15%
D54-*00-0588	588	1000	2" R	980	800	2600	750	100	10-15%

\* CODIGO 1 - 110V monofásico  
CÓDIGO 2 - 220V monofásico

Obs: A vazão acima em Nm³/h-scfm foi calculada para uma pressão de operação de 7 bar, temperatura do ar comprimido de 38°C e ponto de orvalho na saída -20/-40°C. Para a seleção do secador em outras pressões, temperaturas e pontos de orvalho, utilizar a tabela de correção abaixo:

Para selecionar o modelo ideal às suas necessidades, utilize o quadro abaixo

FÓRMULA: Vazão tabelada = Q X fator F1 X fator F2

Q	Vazão de ar comprimido a ser tratada (Nm³/h ou scfm)							
F1	Pressão trabalho do secador (bar)	4	5	6	7	8	9	10
	Fator de correção pressão de trabalho	1,58	1,34	1,14	1	0,88	0,8	0,72
F2	Temp. do ar comprimido na entrada do secador (°C)	30	35	38	40	45	50	
	Fator de correção temperatura ar comprimido	0,64	1	1	1,11	1,43	1,88	
Vazão tabelada = Q x F1 x F2								
Modelo do secador selecionado								

obs: para pontos de orvalho -10/-20°C ou abaixo -40°C sob consulta

Exemplo: vazão a ser tratada 70 Nm³/h, pressão 6 bar, temperatura 45°C, ponto orvalho -40°C  
 Vazão tabelada = 70 Nm³/h X 1,14 X 1,43 = 114,11 Nm³/h  
 Secador selecionado **D54-\*00-0080**