

primeiro fabricante  
de compressores do  
mundo certificado

**ISO 50001**  
GESTÃO DE ENERGIA



# ENERGY PLUS

SECADORES DE AR COMPRIMIDO



Metalplan Equipamentos Ltda.  
R. Fernão Dias, 14 | Cajamar  
São Paulo | Brasil  
07770-000 | fone: 55 11 4448-6900

metalplan@metalplan.com.br  
www.metalplan.com.br



# NOS ÚLTIMOS 30 ANOS, A METALPLAN PARTICIPOU DOS MAIORES PROJETOS DE AR COMPRIMIDO DO BRASIL. ACOMPANHE ESSA TRAJETÓRIA.

Poucas empresas do segmento de ar comprimido podem exibir um *curriculum* tão extenso quanto o da Metalplan.

Criamos produtos revolucionários, como o primeiro dreno eletrônico digital do mundo, o primeiro secador por refrigeração com filtros integrados e o menor compressor de parafuso existente, que conquistaram a preferência de consumidores de todos os portes.

Somos líderes em diversas categorias do mercado de ar comprimido, no Brasil e na América Latina.

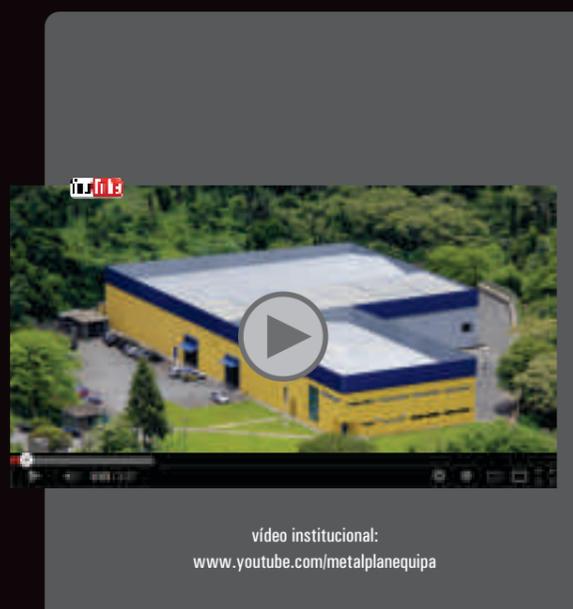
Exportamos para 23 países, incluindo os Estados Unidos, há mais de 16 anos.

Exercemos papel importante para a evolução tecnológica do setor, com diversas ações institucionais:

- Traduzimos a norma ISO 8573, pioneiramente, em 1992;
- Coordenamos a publicação do Manual de Ar Comprimido e Gases (*Compressed Air and Gas Institute - USA*), em 2001;
- Idealizamos e lideramos a criação do único laboratório público de ar comprimido do hemisfério sul (LASAG), sediado no IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) e inaugurado em 2010;
- Presidimos a Câmara Setorial de Ar Comprimido e Gases da ABIMAQ (2004-2008);
- Coordenamos a Comissão de Estudos de Compressores de Ar e Sistemas de Ar Comprimido da ABNT, desde 2008.

Por último, mas não menos importante, conquistamos para o Brasil a primeira certificação ISO 50001 (Gestão de Energia) do mundo, no segmento de ar comprimido, em 2012.

Nessas três décadas, fornecemos mais de 15 milhões de m<sup>3</sup>/h em filtros e secadores e mais de 100.000 hp em compressores de parafuso para clientes como Volkswagen, GM, Toyota, Honda, Vicunha, Souza Cruz, Rexam, Shell, Atlas-Schindler, Otis, Roche, BRF, Sandoz, Bayer, AMBEV, Tramontina, e muitos outros.



primeiro fabricante  
de compressores do  
mundo certificado



## Anos 80

- Projeto e execução de uma das maiores redes de distribuição de ar comprimido do país. A rede da Coteminas (Montes Claros – MG) opera até hoje, com tubos de aço inoxidável de 12" de diâmetro e 4,0 km de extensão.
- Auditoria completa no sistema de ar comprimido da Vale – Mina de Carajás, com duração de três meses e determinação dos consumos individuais, perfil da demanda, operação dos compressores, mensuração dos vazamentos, contaminação do ar e emissão de um relatório final com 450 páginas.

## Anos 90

- Fornecimento de 600 m<sup>3</sup> em reservatórios de ar comprimido para o rebaixamento das turbinas das UHE's Segredo e Salto Santiago (COPEL), no Rio Iguaçu. Foram utilizadas mais de 250 toneladas de aço, distribuídas em 22 reservatórios de até 130 m<sup>3</sup> cada, com soldas 100% radiografadas.
- Fornecimento de 60000 m<sup>3</sup>/h em secadores por refrigeração, secadores por adsorção tipo *heaterless* e filtros para a nova planta da Ford, em Camaçari – BA.

## Anos 2000

- Fornecimento de 5000 m<sup>3</sup>/h em secadores por adsorção, tipo *internally heated* para operação *off-shore* da Petrobrás.
- Fornecimento de 15000 m<sup>3</sup>/h em secadores e filtros para a linha de montagem dos jatos EMB-190 da Embraer.
- Fornecimento de 800 hp de compressores de parafuso para a Usina Nuclear de Angra III, inteiramente projetados e fabricados no Brasil, com tecnologia alemã. Esses compressores são controlados por um sofisticado gerenciador eletrônico Maestro.

## PRODUÇÃO NACIONAL DE CLASSE MUNDIAL

### PIONEIRISMO E MODERNIDADE

As instalações da Metalplan estão entre as mais modernas do mundo em seu segmento.

Em 2002, obtivemos a primeira certificação ISO 9001 na fabricação de secadores por refrigeração na América Latina.

Dez anos depois, veio a primeira certificação ISO 50001 - Gestão de Energia - entre todos os fabricantes de compressores do mundo, uma conquista ainda sem paralelo.

Esse pioneirismo é resultado de uma visão estratégica que acredita na vocação industrial do Brasil e aposta na sua competitividade.

### DEMOCRATIZANDO A INOVAÇÃO

Nossos produtos revelam muito sobre nossas convicções, buscando o melhor equilíbrio entre componentes nacionais e importados; terceirização e verticalização; tradição e inovação.

Inovação no produto final e nos processos produtivos, fazendo da Metalplan uma empresa reconhecida por suas soluções acessíveis a um público bem abrangente.

### QUALIDADE E CONFIABILIDADE

A reputação de desempenho e durabilidade dos nossos equipamentos está fortemente associada à nossa imagem.

Por muitos anos, fomos o principal sub-fornecedor das marcas mais conhecidas do setor de ar comprimido no Brasil. São milhares de produtos em operação, fornecidos nos últimos dez, vinte anos. Não raro, encontramos máquinas com quase trinta anos, ainda em atividade.

### EDUCAÇÃO E LIDERANÇA

Destacamos também o elevado padrão educacional dos nossos colaboradores: no final de 2012, 25% de todo o efetivo possuía nível superior e outros 10% cursavam uma universidade, tornando a empresa uma referência no setor de energia e fluidos.

Metalplan: orgulhosamente *made in Brazil*, para o Brasil e para o mundo.

- primeira certificação ISO-9001 em secadores no Brasil.

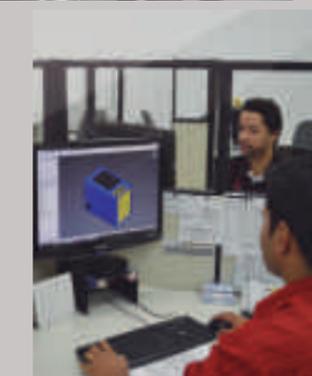
- primeira certificação ISO 50001 em ar comprimido no mundo.

- líder em tratamento de ar comprimido na América Latina.

- líder na produção de compressores de parafuso até 40 hp e um dos três maiores fabricantes do Brasil.

- exportações para 23 países, incluindo os EUA.

- distribuidores e assistência técnica autorizada em todo o território nacional.





## SISTEMA ISO

# PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE SISTEMAS DE AR COMPRIMIDO DE ALTA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A Metalplan executa a implantação de sistemas novos - ou a otimização de sistemas existentes - com responsabilidade técnica integral, incluindo projeto, equipamentos, instalação e comissionamento.

Todos os nossos sistemas obedecem as seguintes normas:

- ISO 50001 - Gestão de Energia
- ISO 8573 - Ar Comprimido para Uso Geral
- ISO 14000 - Gestão Ambiental

Ao lado da correta especificação da vazão, da pressão e da qualidade do ar, bem como do arrefecimento ideal, da baixa perda de carga, de vazamento zero e da operação inteligente dos compressores, podemos garantir a eficiência máxima do seu sistema de ar comprimido.



### COMPRESSORES DE AR

- parafuso | centrífugo | scroll
- fabricados no Brasil, com tecnologia alemã
- potências de 4 a 2000 hp
- secador e filtros integrados
- variador de velocidade
- acoplamento direto
- melhor relação  $m^3/h$  x hp do mercado
- gabinete acústico: ruído inferior a 75 dB



### SECADORES

- POR REFRIGERAÇÃO
- vazões de 250 a 9600 pcm
  - pré e pós-filtros integrados
  - compressor frigorífico scroll
  - painel microprocessado

- POR ADSORÇÃO
- vazões até 20000 pcm
  - tipo Heaterless, Internally Heated, Externally Heated, Blower Purge, Vacuum Assisted, Heat of Compression

- POR ABSORÇÃO
- vazões de 6 a 32 pcm
  - supressão do ponto de orvalho até 20°C
  - pastilhas absorvedoras AquaSorb

### RESERVATÓRIOS VERTICAIS

- projeto e construção: ASME, sec. VIII, div. 1
- atende NR-13
- volumes de 0,5 a 10 m<sup>3</sup>
- pressões até 42 bar(e)
- tratamento anti-corrosivo



### TRATAMENTO DE CONDENSADO

- separadores água-óleo
- três modelos para atender até 1000 pcm por unidade
- em conformidade com a norma ISO-14000



### REDES DE AR COMPRIMIDO 100% EM ALUMÍNIO

- diâmetros de ½" a 6"
- livres de corrosão e vazamentos
- mínima perda de carga
- software de projeto
- máxima eficiência energética



### SALAS DE COMPRESSORES MODULARES (PRÉ-FABRICADAS)

- padrões internacionais de lay-out
- arrefecimento correto
- máxima isolamento acústica
- segurança total ao usuário
- adequação ambiental
- otimização da área disponível



### FILTROS & PURGADORES

- filtros coalescentes e adsorvedores
- vazões de 25 a 10000 pcm
- purgadores eletrônicos com teclado de membrana e visor digital
- purgador magnético, sem desperdício de ar



### GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DA SALA DOS COMPRESSORES

- controla até 12 compressores
- acesso remoto via ethernet e web
- máxima economia de energia



### AUDITORIA EM SISTEMAS DE AR COMPRIMIDO

Recomenda a solução de maior eficiência energética e de menor custo de manutenção

- vazão
- pressão/perda de carga
- consumo de energia
- ponto de orvalho
- vazamentos
- qualidade do ar

### LOCAÇÃO & SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO

- locação de compressores de 4 a 250 hp
- locação de secadores de 6 a 9600 pcm
- fornecimento de ar comprimido puro e seco por m<sup>3</sup>

### UPGRADE DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS EXISTENTES

Modernização de compressores e instalações existentes de qualquer marca, visando a máxima eficiência energética, o aumento da segurança e a proteção do meio ambiente. Conta com apoio financeiro do programa Moderniza BK, do BNDES.



# ENERGY PLUS

HEAD - HIGH EFFICIENCY AIR DRYER

SECADOR DE AR COMPRIMIDO COM PRÉ E PÓS-FILTROS INTEGRADOS

## LIDERANÇA ABSOLUTA EM TRATAMENTO DE AR COMPRIMIDO

A Metalplan é o principal fabricante de secadores por refrigeração da América Latina, posição conquistada e mantida há 15 anos. Já entregamos mais de vinte mil desses modelos, para clientes de todos os portes e segmentos, em mais de quinze países. Nossos secadores são reconhecidos pela durabilidade, baixa perda de carga e excelente desempenho, em função da utilização *standard* dos trocadores de calor em alumínio brasado e dos filtros integrados, garantindo uma operação confiável, rigorosamente de acordo com a norma ISO 8573.



## SECADORES POR REFRIGERAÇÃO DE ALTA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Nos secadores Energy Plus, um circuito frigorífico resfria o ar comprimido até que se atinja a temperatura de 3°C, conforme determina a classe [1:4:1] da norma ISO 8573. Essa temperatura equivale ao **ponto de orvalho** do ar comprimido.

Embora seja expresso em °C, o ponto de orvalho mede a umidade existente no ar comprimido, pois indica a **temperatura de condensação** do vapor d'água que ainda resta no ar.

Acima dessa temperatura, o ar está seco, sem água na forma líquida. Abaixo dessa temperatura, inicia-se a condensação do vapor d'água residual.

Dessa forma, quanto mais baixo for o ponto de orvalho, mais seco estará o ar comprimido.

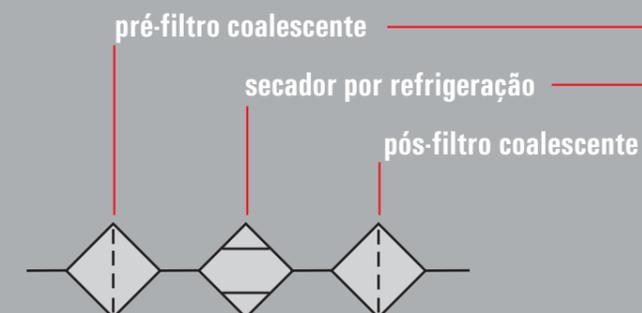
Os secadores Energy Plus possuem também um sofisticado sistema de controle de temperatura, evitando um resfriamento excessivo do ar comprimido e o risco de congelamento do condensado.

Esse sistema ainda permite que a separação/filtração do condensado ocorra na **menor temperatura** possível, com máxima eficiência.

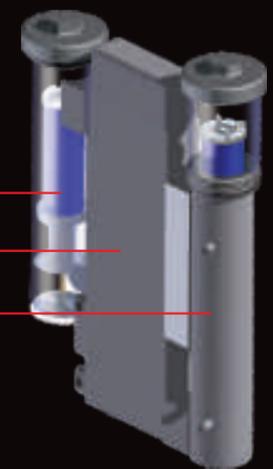


A unidade mais moderna da **Ford** encontra-se em **Camaçari** (Bahia) e é dedicada à produção dos modelos Fiesta e EcoSport.

Essa planta possui sete secadores da Metalplan, sendo cinco por refrigeração, modelo Energy Plus, com capacidade para 10.000 m³/h cada, e mais dois secadores por adsorção de 3500 m³/h cada, em operação ininterrupta desde o ano 2000.



ISO 8573



PRÉ-FILTRO E PÓS-FILTRO NA SEQUÊNCIA CORRETA: UM ANTES E UM DEPOIS DO SECADOR

## PÓS-FILTRO COALESCENTE FRIO A ÚNICA GARANTIA DE UMIDADE ZERO



No ponto mais frio do secador por refrigeração (3°C) forma-se a maior quantidade de condensado, sendo 30% constituído por aerossóis e 70% por gotas maiores. Aerossóis são partículas líquidas (gotículas) com velocidade de queda inferior a 0,25 m/s (ISO 8573). Os aerossóis são tão leves que seu comportamento assemelha-se ao de um gás.

Por isso, os separadores de condensado que operam por centrifugação ou por impacto inercial removem apenas as gotas maiores, nunca os aerossóis. Esses separadores são utilizados nos secadores convencionais.

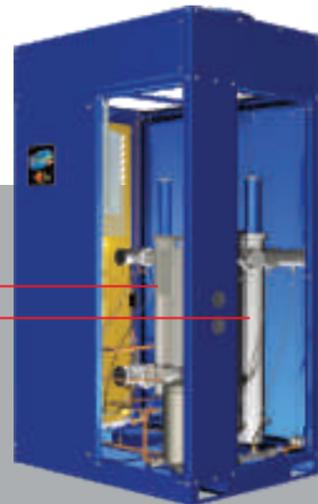
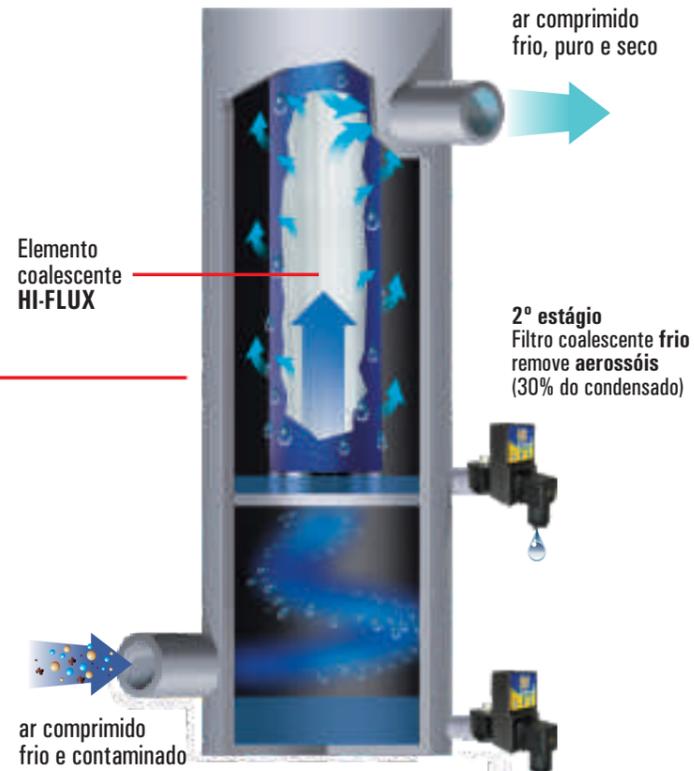
**Somente os filtros coalescentes removem os aerossóis de maneira eficiente.**

**ATENÇÃO:** é inútil posicionar o pós-filtro coalescente na saída do secador, distante do ponto mais frio. Os aerossóis que não foram removidos no ponto mais frio já terão retornado ao estado gasoso na saída do secador, pois ocorreu o reaquecimento do ar comprimido no trocador de calor ar x ar.

É por esta razão que instalamos o pós-filtro coalescente no ponto mais frio do secador e garantimos a eficiência do secador ENERGY PLUS.

O pré-filtro integrado facilita a vida do usuário.

O pós-filtro coalescente integrado também facilita a vida do usuário, mas faz muito mais: é a única garantia de um ar comprimido verdadeiramente seco, com ponto de orvalho real de 3°C.



## TROCADORES DE CALOR EM ALUMÍNIO BRASADO



### O ALUMÍNIO BRASADO REPRESENTA A MAIS MODERNA TECNOLOGIA DISPONÍVEL

- Monobloco em alumínio brasado, livre de corrosão, com aletas de contato integral: maior eficiência de troca térmica e vazamento zero do fluido refrigerante.
- Baixíssima queda de pressão: o ar comprimido atravessa apenas trechos retos e grandes volumes vazios.
- Maior aproveitamento do frio: fluido refrigerante circula pela parte mais interna, sem perdas para o meio ambiente.
- Pós-filtro integrado entre a saída do trocador ar x refrigerante (evaporador) e retorno do trocador ar x ar (recuperador de calor), no ponto mais frio do secador.
- Instalado na posição vertical, para separação mais eficiente do condensado.

fluido refrigerante

pós-filtro frio

## PAINEL MICROPROCESSADO



### MASTERCONTROL 2.0

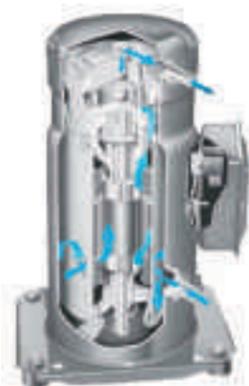
O exclusivo painel microprocessado, que também equipa os compressores TotalPack Flex DD.

- **Visualização:**
  - Ponto de Orvalho
  - Temperatura de entrada do ar comprimido
  - Temperatura de condensação
  - Horímetro
- **Falhas e Avisos de Manutenção (alarme áudio-visual):**
  - Alta temperatura do ponto de orvalho
  - Alta/Baixa pressão do secador integrado
  - Troca dos elementos coalescentes
- **Funções especiais:**
  - Temporização otimizada dos purgadores
  - Calibração de sensores de temperatura e pressão
- **Funções disponíveis via bornes:**
  - Falha geral
  - Partida e parada remota
- **Funções disponíveis via modbus:**
  - Todas
- **Idioma:**
  - Português
  - Inglês

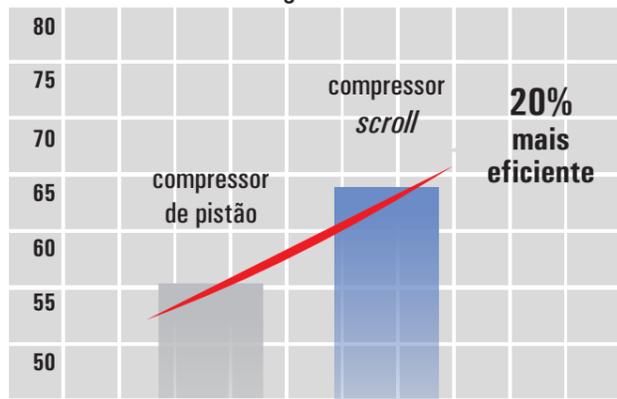
## COMPRESSOR FRIGORÍFICO *SCROLL*

A tecnologia *scroll* proporciona uma redução superior a 20% no consumo de energia

- Operação silenciosa e livre de vibração
- Balanceamento permanente
- Suporta maiores taxas de retorno de líquido
- Dispensa válvulas de sucção e descarga
- Eficiência volumétrica ~ 100%
- Muito mais compacto
- Comprime em qualquer condição de pressão



### Rendimento x Tecnologia



### Outras características

- Gases ecológicos R134a, R404, R407, R410, R22
- Filtros pré-selecionados: facilita a instalação, evita erros de especificação e dispensa tubulações e mão-de-obra
- Válvula *hot gas by-pass*, anti-congelamento
- Pintura eletrostática a pó



## PROJETADOS PARA CLIMA TROPICAL

Todos os secadores Energy Plus são projetados para **clima tropical**, conforme a norma ISO 7183, opção A2. Isso significa a máxima confiabilidade operacional, mesmo sob as piores condições de operação. Os secadores convencionais, projetados para clima temperado, perdem 20% de sua capacidade quando expostos às temperaturas tropicais e equatoriais.

ISO 7183	opção A1	opção A2
Temperatura ambiente	25°C	38°C
Temperatura do ar comprimido (na entrada do secador)	35°C	38°C

Não é por acaso que a Metalplan é líder e referência em tratamento de ar comprimido no Brasil e na América Latina. Tanto no projeto, quanto na fabricação, tomamos todas as precauções para que nossos secadores tenham um desempenho insuperável. Isso não exige o usuário de observar que a sobreposição de alguns parâmetros críticos, como vazão e temperatura, altera o ponto de orvalho, podendo desarmar o secador e reduzir sua durabilidade.

## CARACTERÍSTICAS IMBATÍVEIS

### MANUTENÇÃO SIMPLIFICADA

A remoção de apenas uma porta lateral permite acesso rápido e prático para substituição dos elementos filtrantes e para todo tipo de manutenção, preventiva ou corretiva.



O secador Energy Plus, isoladamente, é o mesmo módulo que equipa os compressores TotalPack, recebendo apenas seu próprio painel Mastercontrol.

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SECADORES

Pré-filtro coalescente integrado grau M40	Secador	Pós-filtro coalescente integrado grau M20	Vazão		Conexão (pol.)	Dimensões (mm)			Potência (W)	Energia	Condensação
			pcm	m³/h		comp.	altura	largura			
MFCi-250-M40	<b>MDR-250</b>	MFCi-250-M20	250	425	L2	522	710	650	2721	220/1/60	AR
MFCi-300-M40	<b>MDR-300</b>	MFCi-300-M20	300	510	L2	1250	1600	490	2193	220/3/60 380/3/60 440/3/60	
MFCi-400-M40	<b>MDR-400</b>	MFCi-400-M20	400	680	L2	1250	1600	490	2935		
MFCi-500-M40	<b>MDR-500</b>	MFCi-500-M20	500	850	L2	1250	1600	490	3370		
MFCi-600-M40	<b>MDR-600</b>	MFCi-600-M20	600	1020	L2 1/2	1605	1840	560	3175		
MFCi-800-M40	<b>MDR-800</b>	MFCi-800-M20	800	1360	L2 1/2	1605	1840	560	4807		
MFCi-1000-M40	<b>MDR-1000</b>	MFCi-1000-M20	1000	1700	F4	1160	2150	1473	4774		AR OU ÁGUA
MFCi-1500-M40	<b>MDR-1500</b>	MFCi-1500-M20	1500	2550	F4	1160	2150	1473	6379		
MFCi-2000-M40	<b>MDR-2000</b>	MFCi-2000-M20	2000	3400	F4	1320	2400	1473	9228		
MFCi-2500-M40	<b>MDR-2500</b>	MFCi-2500-M20	2500	4250	F4	1320	2400	1473	10938		
MFCi-3000-M40	<b>MDR-3000</b>	MFCi-3000-M20	3000	5100	F6	2160	2090	1473	10827		
MFCi-3600-M40	<b>MDR-3600</b>	MFCi-3600-M20	3600	6120	F6	2160	2090	1473	12225		
MFCi-4800-M40	<b>MDR-4800</b>	MFCi-4800-M20	4800	8160	F6	2160	2090	1473	16603	ÁGUA	
MFCi-5800-M40	<b>MDR-5800</b>	MFCi-5800-M20	5800	9860	F8	2530	2090	1473	21594		
MFCi-7200-M40	<b>MDR-7200</b>	MFCi-7200-M20	7200	12240	F8	3000	2090	1473	24390		
MFCi-9600-M40	<b>MDR-9600</b>	MFCi-9600-M20	9600	16320	F8	3280	2090	1473	36190		