



PRIMEIRO FABRICANTE
DE COMPRESSORES DO
MUNDO CERTIFICADO

ISO 50001
GESTÃO DE ENERGIA

COMPRESSOR ROTATIVO
OIL FREE AIR

METALPLAN
AIRPOWER

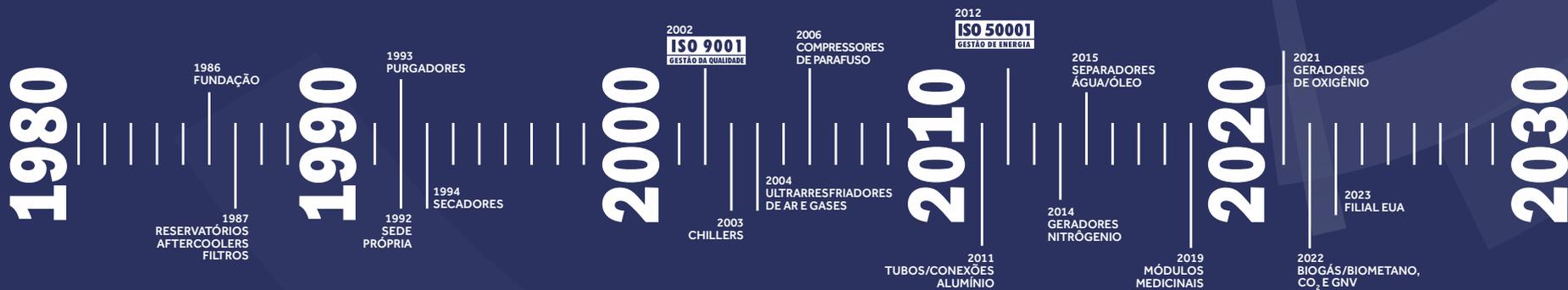
A METALPLAN É A PRIMEIRA EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Líder absoluta em compressores de parafuso até 25 hp no país, a Metalplan é o primeiro fabricante* do mundo certificado ISO 50001 - Gestão de Energia, demonstrando seu compromisso com a eficiência energética, base para a sustentabilidade e a competitividade das empresas.

Fundada em 1986, possui área produtiva de 6 mil m², onde desenvolve equipamentos inovadores, com alto índice de nacionalização, exportando para mais de 20 países.

Sua rede de Distribuidores e Serviços Autorizados conta com mais de 300 empresas altamente especializadas e elevada cobertura geográfica, capazes de atender mais de 100 mil equipamentos em operação.

Nos últimos anos, a Metalplan vem expandindo suas fronteiras para tecnologias disruptivas em gases e energias renováveis, como a geração e compressão *on site* de nitrogênio, oxigênio, biogás, biometano, CO₂ e GNV.





*A linha de produção da Madero conta com dois compressores **ScrollTech Zero** da Metalplan, adquiridos durante a implantação e expansão da fábrica de hambúrgueres, em Ponta Grossa – Paraná.*

MADERO



COMPRESSORES ISENTOS DE ÓLEO

5 a
50 hp



Os compressores *ScrollTech Zero Oil Free* são compactos, extremamente silenciosos e não possuem óleo em nenhum de seus componentes, representando total segurança em relação à contaminação, principalmente quando associados a um módulo ModuCarb CLASSE ZERO*, dotado de sensores de óleo, para prevenir o contágio do sistema com vapores de óleo provenientes do ar ambiente.

* veja catálogo específico.



APLICAÇÕES

- Clínicas médicas e odontológicas
- Hospitais
- Laboratórios de pesquisa
- Indústria de alimentos e bebidas
- Finalidades críticas



ISO
22000

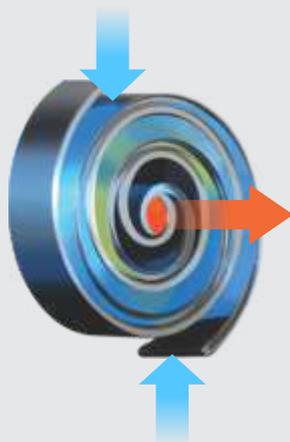
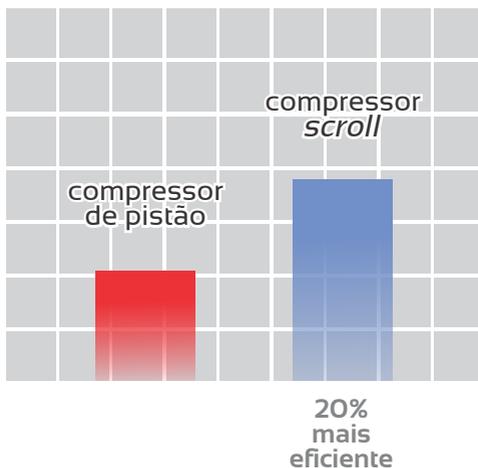
A ISO 22000 é a norma específica para alimentos e bebidas, aplicada em toda a cadeia desta indústria.

A certificação ISO 22000 garante ao consumidor a perfeita qualidade do produto final, de acordo com padrões internacionais de segurança e confiabilidade.



Os compressores *ScrollTech Zero Oil Free* são indicados para sofisticados processos industriais, laboratórios, clínicas médicas e odontológicas, bem como à respiração humana e ao suprimento de ar comprimido terapêutico, mediante tratamento específico, conforme RDC 50 ANVISA.

A tecnologia *scroll* em sistemas de compressão de ar e gases é relativamente recente, mas vem conquistando espaço na preferência dos usuários, devido a sua confiabilidade, eficiência e durabilidade, principalmente quando comparada aos obsoletos compressores de pistão isentos de óleo.



A câmara de compressão *scroll* é composta por um helicoide fixo e um helicoide orbital, cujo movimento excêntrico reduz progressivamente o volume do ar, até que se atinja a pressão desejada. Esta operação é contínua, suave, extremamente silenciosa e livre de vibração.

O condensado dos compressores *ScrollTech Zero Oil Free* é limpo e não contém óleo, podendo ser descartado livremente no meio ambiente. O condensado de compressores lubrificadas exige tratamento adequado, para não contaminar o solo.



DADOS TÉCNICOS

Modelo	Potência	Vazão efetiva		Dimensões (mm)			Peso
	hp	pcm	m ³ /h	comprimento	altura	largura	(kg)
PPS-05 Zero	5	15,5	26,4	520	725	845	135
PPS-10 Zero	10	31,0	52,7	520	1050	990	271
PPS-15 Zero	15	46,5	79,1	1000	1450	1050	406
PPS-20 Zero	20	62,0	105,4	1000	1850	1050	542
PPS-25 Zero	25	77,5	131,8	1000	1450	1415	678
PPS-30 Zero	30	93	158,1	1000	1450	1415	813
PPS-35 Zero	35	108,5	184,5	1000	1850	1415	949
PPS-40 Zero	40	124	210,8	1000	1850	1415	1084
PPS-45 Zero	45	139,5	237,2	1000	2250	1415	1220
PPS-50 Zero	50	155	263,5	1000	2250	1415	1355



Pressões efetivas de operação: 8 e 10,5 bar(e) / 116 e 150 psig

Vazões referidas à pressão de 7 bar(e) / 100 psig

Inversor de frequência opcional

Consulte sobre as características técnicas e disponibilidade de modelos da versão TotalPack, com secador e filtros integrados

Nível de ruído: 45 - 50 dBA

Disponível em

60 Hz / 3 / 220, 380, 440 V

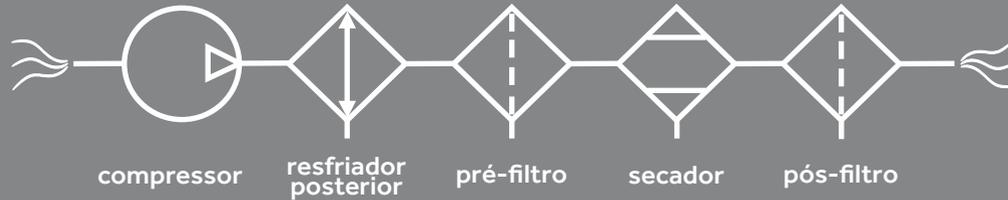
50 Hz / 3 / 380 V



FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



INSTALAÇÃO PADRÃO ISO 8573



CONTAMINANTES & CLASSES DE QUALIDADE

classe	PARTÍCULAS SÓLIDAS número máximo de partículas por m ³ (d = dimensão da partícula)			classe	ÁGUA - umidade ponto de orvalho (°C)	classe	ÓLEO - concentração total (líquido/aerossol/vapor) (mg/m ³)	
	0,1µm < d ≤ 0,5µm	0,5µm < d ≤ 1µm	1µm < d ≤ 5µm					
0	CLASSE ZERO - como especificado pelo usuário ou pelo fornecedor dos equipamentos e mais rigoroso que a Classe 1							
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	1	-70	1	≤ 0,01	
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	2	-40	2	≤ 0,1	
3	-	≤ 90.000	≤ 1.000	3	-20	3	≤ 1	
4	-	-	≤ 10.000	4	+3	4	≤ 5	
5	-	-	≤ 100.000	5	+7	5	-	
	Concentração mássica - C _p (mg/m ³)			6	+10	6	-	
6	0 < C _p ≤ 5				Água Líquida C _w (g/m ³)			
7	5 < C _p ≤ 10			7		C _w ≤ 0,5	7	-
8	-			8		0,5 < C _w ≤ 5	8	-
9	-			9		5 < C _w ≤ 10	9	-
X	C _p > 10			X		C _w > 10	X	> 5

ISO 8573 AR COMPRIMIDO PARA USO GERAL

A norma ISO 8573 é a referência internacional para sistemas de ar comprimido, com foco no nível de contaminação.

A norma possui várias classes de qualidade, que atendem múltiplas aplicações na indústria e nos serviços, exceto respiração humana e uso medicinal.

Publicada em 1991, foi traduzida pela Metalplan em 1992, posicionando o Brasil na vanguarda de sua utilização.

Sua 3ª edição é de 2010, quando foi introduzida a Classe Zero, com níveis de pureza mais rigorosos do que os encontrados na Classe Um.

FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



SISTEMAS TÍPICOS ISO 8573	classe de qualidade	APLICAÇÕES
<p>COMPRESSOR LUBRIFICADO</p> <p>FILTRO M40 ou M20</p> <p>SECADOR POR ABSORÇÃO</p> <p>FILTRO M20 ou MA</p>	<p>[1:6:1]²</p>	<p>Ar seco, com ponto de orvalho entre 5°C e 15°C. Ideal para pequenas vazões e proteção de válvulas, cilindros, ferramentas pneumáticas, automação, jateamento, pintura, etc.</p>
<p>COMPRESSOR ISENTO DE ÓLEO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>SECADOR POR REFRIGERAÇÃO</p> <p>FILTRO M20</p> <p>FILTRO MA</p> <p>nota 1</p>	<p>[1:6:1]² [1:6:0]²</p>	<p>O filtro de carvão ativado elimina odores, com residual de óleo de 0,003 mg/m³, adequado para clínicas odontológicas e aplicações similares, exceto respiração humana.</p>
<p>COMPRESSOR ISENTO DE ÓLEO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>SECADOR POR REFRIGERAÇÃO</p> <p>FILTRO M20</p> <p>FILTRO MA</p>	<p>[1:4:1]</p>	<p>Este é o sistema de tratamento mais utilizado na indústria. Seu nível de proteção atende a diversos setores, como o automobilístico, plástico, têxtil, papelero, mecânico, metalúrgico, etc.</p>
<p>COMPRESSOR ISENTO DE ÓLEO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>SECADOR POR REFRIGERAÇÃO</p> <p>FILTRO M20</p> <p>MÓDULO CLASSE ZERO</p>	<p>[1:4:0]</p>	<p>Qualidade similar ao sistema anterior, com eliminação de odores e menor residual de óleo (0,003 mg/m³), importante na geração de N₂ e O₂ e nas indústrias alimentícias, químicas, farmacêuticas, etc.</p>
<p>COMPRESSOR ISENTO DE ÓLEO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>SECADOR POR REFRIGERAÇÃO</p> <p>FILTRO M20</p> <p>MÓDULO CLASSE ZERO</p>	<p>[1:4:0]</p>	<p>Qualidade similar aos dois sistemas anteriores, em termos de "água" e "partículas sólidas". Atende a Classe Zero para o contaminante "óleo", com total segurança.</p>
<p>COMPRESSOR ISENTO DE ÓLEO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>FILTRO M20</p> <p>SECADOR POR ADSORÇÃO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>FILTRO M20</p>	<p>[1:2:1] [1:1:1]</p>	<p>Previne a absorção do vapor quando o ar tem contato direto com materiais higroscópicos (cimento, resinas, alimentos e fármacos em pó ou liofilizados). Evita o congelamento, quando o ar é submetido a temperaturas negativas. Aplicado na geração de gases de altíssima pureza.</p>
<p>COMPRESSOR ISENTO DE ÓLEO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>FILTRO M20</p> <p>SECADOR POR ADSORÇÃO</p> <p>FILTRO M20</p>	<p>[1:2:1] [1:1:1]</p>	<p>Baixo ponto de orvalho e máxima retenção de partículas é essencial na fabricação de fibras óticas, chips, instrumentação crítica, siderurgia, reatores nucleares, etc.</p>
<p>COMPRESSOR ISENTO DE ÓLEO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>FILTRO M20</p> <p>SECADOR POR ADSORÇÃO</p> <p>FILTRO M40</p> <p>MÓDULO CLASSE ZERO</p>	<p>[1:2:0] [1:1:0]</p>	<p>Qualidade similar aos dois sistemas anteriores, em termos de "água" e "partículas sólidas". Atende a Classe Zero para o contaminante "óleo", com total segurança.</p>

1 os secadores Energy Plus e Titan Plus possuem pré e pós-filtros integrados
2 somente se a temperatura de entrada do ar comprimido ≤ 25°C

instale um sistema de tratamento de condensado AQUA +

FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



Ao redigir a Classe Zero, a norma ISO 8573 **não adotou a clareza necessária**. Veja o texto original:

"Class 0: as specified by the equipment user or supplier and more stringent than Class 1"

Traduzindo: a norma exige que os teores de contaminação da Classe Zero sejam **menores** – *"more stringent"* – do que os teores da Classe Um, ou seja, **os teores máximos da Classe Zero devem estar abaixo dos menores teores da Classe Um**.

A norma porém não estabelece o limite entre esses teores. Quando nos referimos ao contaminante óleo, sabemos que os mais sofisticados instrumentos conseguem detectar até 0,003 mg de óleo em cada m³ de ar comprimido. Logo, este é o valor que deve ser adotado como teor mínimo da Classe Um e máximo da Classe Zero.

ESCOLHA A CLASSE MAIS ADEQUADA PARA SUA APLICAÇÃO

Ao especificar a qualidade do ar comprimido, nunca vá além das necessidades do usuário, evitando custos elevados e inconvenientes.

Um exemplo é a crescente demanda por ar comprimido "100% isento de óleo/Classe Zero", mesmo quando não há fundamento para tanto. Há especificações que optam pelo excesso de cautela, sem considerar que é fácil eliminar o risco de contaminação, com dispositivos de custo bastante acessível.

Cabe ao usuário, com apoio de especialistas, definir os requisitos técnicos necessários e suficientes para sua aplicação.

Para as situações em que a mais desprezível presença de óleo não é tolerável, pode-se utilizar um lubrificante sintético, atóxico, incolor e inodoro, do tipo *food grade* (grau alimentício), aprovado e recomendado pela ANVISA.



RESIDUAL DE ÓLEO - ISO 8573



ESTUDO DE CASO

MASSA TOTAL DE AR COMPRIMIDO	11 mil toneladas/ano
RESIDUAL DE ÓLEO CLASSE UM	86 gramas/ano
RESIDUAL DE ÓLEO CLASSE ZERO	26 gramas/ano
POTÊNCIA DO COMPRESSOR	100 HP

FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



Compressores de ar aspiram o ar ambiente e toda a contaminação ao seu redor: vapor de água, vapor de óleo e partículas sólidas.

“Vapor de óleo” é a denominação genérica para a combinação de vapores de óleo, vapores de hidrocarbonetos e vapores de compostos orgânicos voláteis (COV) presentes no ar ambiente¹.

A concentração de vapores de óleo na atmosfera encontra-se normalmente entre 0,05 mg/m³ e 5 mg/m³, mas pode atingir níveis ainda mais elevados em densas zonas industriais ou urbanas.

Segundo a ONU, o ar ambiente de certas regiões pode conter um nível **100 mil vezes** maior do que a Classe Zero² da Norma ISO 8573 permite.

Conclusão: não obstante o tipo do compressor – **lubrificado** ou **isento de óleo** – a presença de óleo no ar comprimido é inevitável, exigindo um tratamento adequado logo após a compressão.

Efetivamente, quando se utiliza um compressor isento de óleo, atinge-se a Classe Zero com maior facilidade, enquanto um compressor lubrificado exigirá mais dispositivos de segurança.



FONTE	CONCENTRAÇÃO DE ÓLEO – C	ISO 8573
CAGI – <i>Compressed Air and Gas Institute (USA)</i>	$0,05 \text{ mg/m}^3 \leq C \leq 0,5 \text{ mg/m}^3$	Classes 2 e 3
OSHA – <i>Occupational Safety and Health Administration (USA)</i>	$C \leq 5 \text{ mg/m}^3$	Classe 4
MTb – Ministério do Trabalho (Brasil)	$C \leq 5 \text{ mg/m}^3$	Classe 4
ONU – Organização das Nações Unidas p/ o Desenvolvimento Industrial	$C \leq 300 \text{ mg/m}^3$	Classe X

GLOSSÁRIO

¹**Hidrocarboneto:** composto orgânico formado por átomos de hidrogênio e carbono.

Óleo: mistura de hidrocarbonetos formados por seis ou mais átomos de carbono (C₆).

Composto Orgânico Volátil: compostos de carbono de elevada taxa de vaporização (benzeno, etanol, acetona, formol, etc.)

²**Classe Zero:** residual de óleo $\leq 0,003 \text{ mg/m}^3$

FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



OBTENDO A CLASSE ZERO COM RISCO ZERO

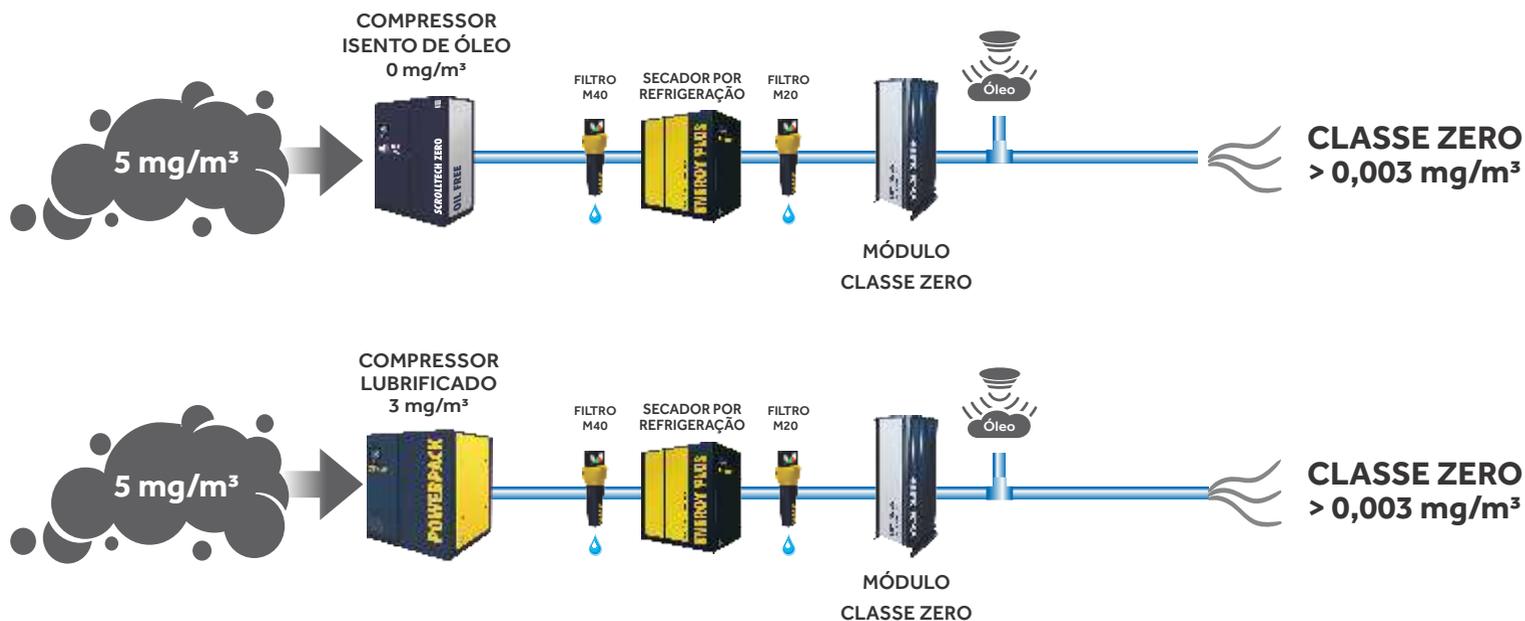
Já vimos que a presença de óleo no ar ambiente impede que se fale em "risco zero de contaminação" do sistema de ar comprimido, mesmo com a utilização de compressores *oil free*.

Para que esse risco seja completamente mitigado, há equipamentos¹ que garantem a retenção de todo e qualquer volume de óleo, seja na forma líquida ou gasosa.

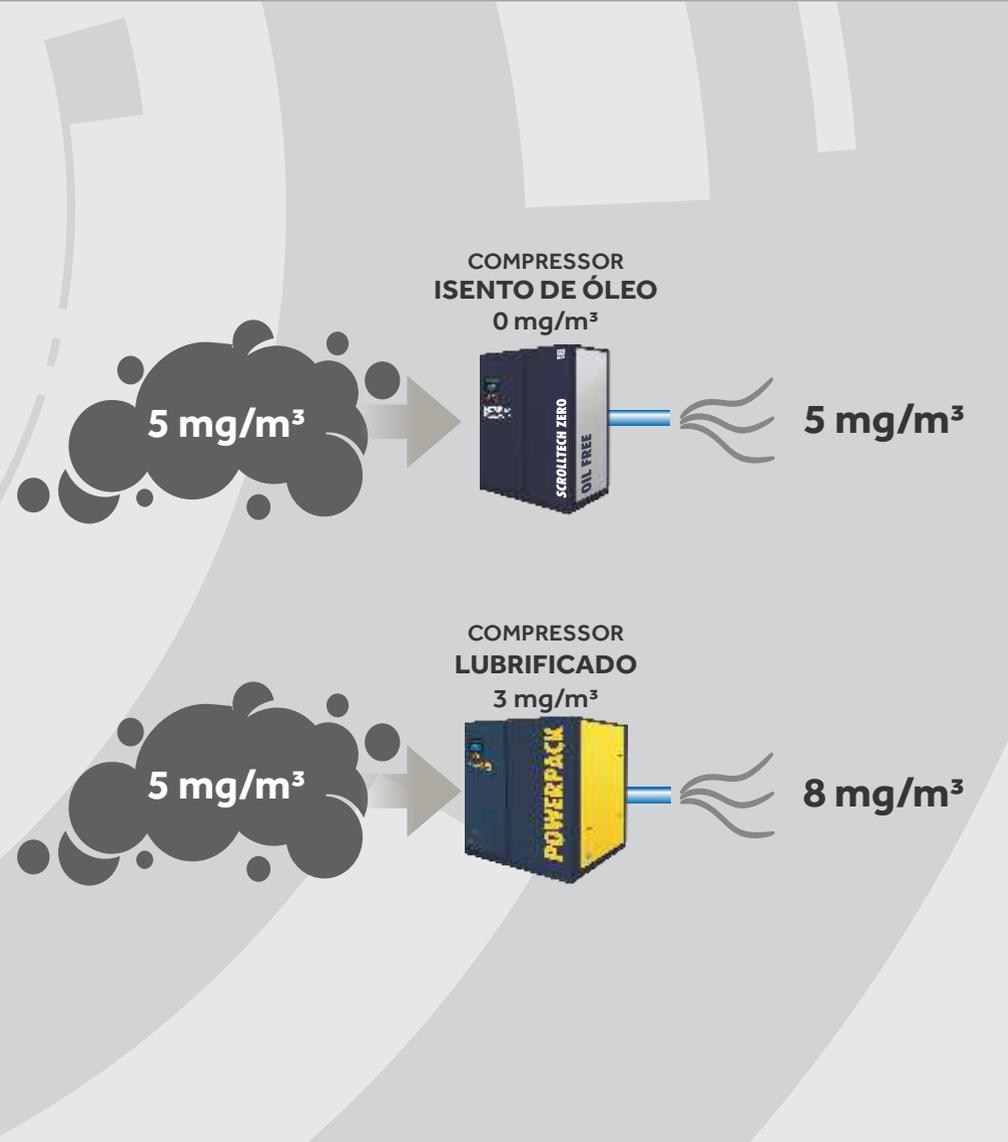
1 - Módulos de carvão ativado ou conversores catalíticos

Esses dispositivos são monitorados por sensores de óleo e dotados de *back up* + redundância, assegurando o suprimento contínuo de ar comprimido Classe Zero.

É graças a esses mecanismos de vigilância e proteção, por exemplo, que as usinas de oxigênio gasoso (medicinal e industrial) utilizam compressores lubrificados, com absoluta segurança.



FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



EXISTE "COMPRESSOR CLASSE ZERO"?

A norma ISO 8573 permite afirmar que "amostras de ar comprimido atendem a Classe Zero", desde que essas amostras sejam coletadas e testadas com a frequência exigida pelo usuário. Não há qualquer parte da norma que contenha a expressão "Compressor Classe Zero". Isso é óbvio, pois não existe compressor capaz de eliminar o óleo presente no ar ambiente. Lubrificado ou isento de óleo, qualquer compressor irá aspirar e comprimir o ar em seu entorno, com todo o óleo nele contido.

Nas instalações com compressores isentos de óleo, 100% do óleo no ar comprimido será proveniente do meio ambiente.

Nas instalações com compressores lubrificados, o óleo no ar comprimido será a soma do óleo presente na atmosfera com o óleo liberado pelo próprio compressor, em torno de 3 mg/m³ (*).

Nas duas situações, a contaminação final excede bastante a Classe Zero, exigindo um rígido tratamento para que seja atendida. Esse tratamento eliminará também partículas e umidade, inerentes a qualquer tipo de compressor.

Em resumo, não se pode falar em "Compressor Classe Zero", por maior que seja a ginástica retórica.

*residual padrão para compressor de parafuso *oil injected*.

MARCAS DA NOSSA HISTÓRIA



SERVIÇOS DE PÓS-VENDA



APROVADO POR 96% DOS CLIENTES

Em Pesquisa Anual auditada pela ISO 9001, atingimos 96% de satisfação dos clientes atendidos pela nossa Assistência Técnica. Este percentual corresponde às avaliações acima de 7 (sete), numa escala de 0 (zero) a 10 (dez).

Tal êxito se deve a mais de 70 oficinas autorizadas e 200 técnicos credenciados em todo o Brasil, apoiados por um exclusivo convênio com o SENAI para a formação de mecânicos, fazendo do nosso Pós-Venda o mais elogiado do mercado.

 **SAM**
Serviço Autorizado Metalplan

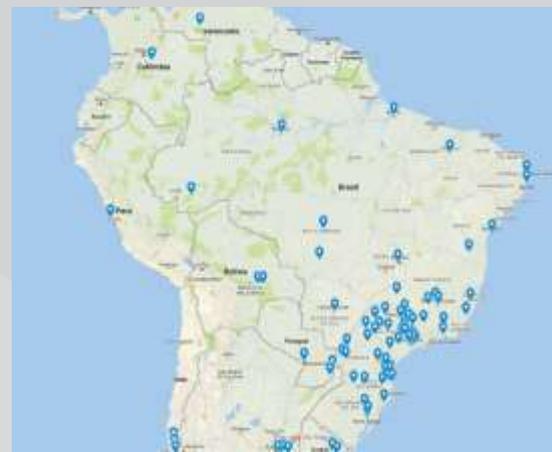


Fachada típica

AMPLO ESTOQUE DE PEÇAS ORIGINAIS



EFICIÊNCIA MÁXIMA NO PÓS-VENDA



200 TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
70 OFICINAS CREDENCIADAS

CONVÊNIO SENAI-METALPLAN

SENAI
FORMAÇÃO DE MECÂNICOS

e-line

**COMPRESSORES
DE PARAFUSO**



4 a 25 hp

**SECADORES POR
REFRIGERAÇÃO**



20 a 250 pcm

**SECADORES
POR ABSORÇÃO**



6 a 32 pcm

**FILTROS
COALESCENTES**



25 a 300 pcm

**PURGADORES
AUTOMÁTICOS**



eletrônico e magnético

METALPLAN

www.metalplan.com.br
metalplan@metalplan.com.br
55 11 4448-6900 |    

**PRIMEIRO FABRICANTE
DE COMPRESSORES DO
MUNDO CERTIFICADO**

ISO 50001
GESTÃO DE ENERGIA

**MADE
IN BRAZIL**  **BNDES**