

MODUCARB

MÓDULO CLASSE ZERO



METALPLAN
AIRPOWER

PRIMEIRO FABRICANTE
DE COMPRESSORES DO
MUNDO CERTIFICADO

ISO 50001
GESTÃO DE ENERGIA

**OIL
FREE
AIR**

**ISO
CLASS
ZERO**

**RISK
FREE**

AR COMPRIMIDO CLASSE ZERO COM RISCO ZERO

Nenhuma norma internacional (ISO 22000, etc.) exige compressores "isentos de óleo" para a obtenção de ar comprimido Classe Zero, uma vez que compressores isentos de óleo NÃO garantem ar comprimido *oil free*. Para que um compressor isento de óleo consiga entregar ar comprimido isento de óleo, o ar ambiente precisaria ser totalmente livre de óleo, o que nunca acontece.

Isso significa que é possível manter seus compressores lubrificadas em operação, dispondo de um método que garanta, com risco zero, um residual de óleo dentro dos limites da Classe Zero.

Para atender essa demanda, desenvolvemos o MODUCARB - Módulo de Segurança Classe Zero, certificado pelo Laboratório de Sistemas de Ar Comprimido e Gases do IPT.

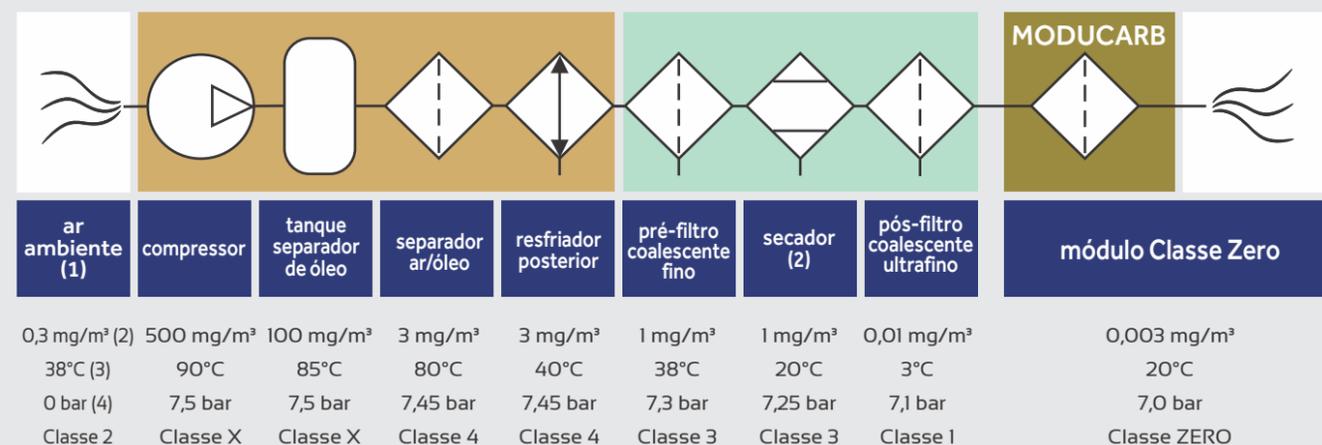
O MODUCARB é uma barreira superdimensionada contra a passagem de óleo, com perda de carga irrisória e garantia de atendimento à Classe Zero ($\leq 0,003 \text{ mg/m}^3$), graças ao seu leito de carvão ativado em *pellets*, com nanoporosidade controlada.

MODUCARB

MÓDULO CLASSE ZERO



INSTALAÇÃO PADRÃO ISO 8573 / CLASSE ZERO



(1) média CAGI

(2) refrigeração/adsorção/absorção

(3) ISO 7183 - opção A2

(4) pressão manométrica

ΔP médio: 0,5 bar/mín.: 0,25 bar/máx.: 1 bar

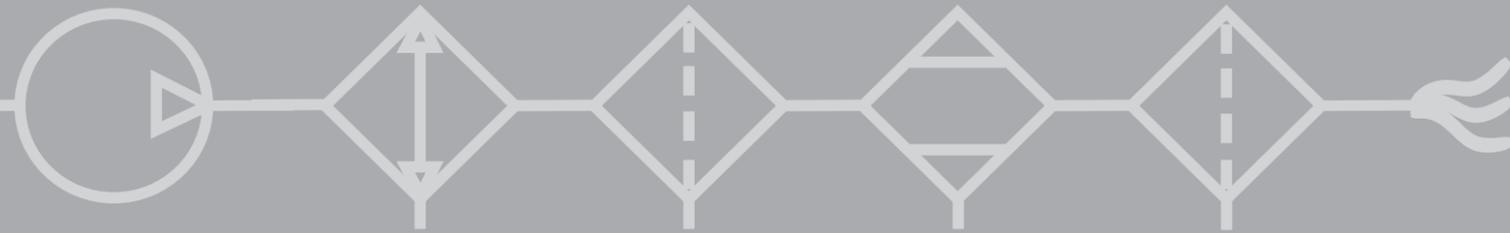
A perda de carga média não é média aritmética

Modelo	Vazão nominal		Conexão (pol.)	Dimensões (mm)			Peso (kg)	Material Adsorvedor (kg)	Material Torres	Material Tubos
	pcm	m ³ /h		comp.	altura	largura				
MCZ - 060	60	102	L 1/2" NPT	150	531	630	38	3,8	Alumínio	Alumínio
MCZ - 100	100	170	L 1" NPT	150	744	630	45	6,1	Alumínio	Alumínio
MCZ - 160	160	272	L 1" NPT	350	1029	630	54	9,2	Alumínio	Alumínio
MCZ - 200	200	340	L 2" NPT	350	1313	630	64	12,2	Alumínio	Alumínio
MCZ - 500	500	850	L 2. 1/2" NPT	500	1598	630	146	30,6	Alumínio	Alumínio
MCZ - 800	800	1360	L 2. 1/2" NPT	650	1598	630	220	45,9	Alumínio	Alumínio
MCZ - 1000	1000	1700	L 2. 1/2" NPT	800	1598	630	293	61,1	Alumínio	Alumínio
MCZ - 1300	1300	2210	L 2. 1/2" NPT	950	1598	630	366	76,4	Alumínio	Alumínio
MCZ - 1600	1600	2720	L 2. 1/2" NPT	1100	1598	630	439	91,7	Alumínio	Alumínio
MCZ - 2000	2000	3400	L 2. 1/2" NPT	1400	1598	630	586	122	Alumínio	Alumínio

Na entrada do Moducarb, o ar comprimido deverá atender a norma ISO 8573 classe [1.4.1] ou superior. A temperatura máxima do ar comprimido e do ambiente não deve ultrapassar 38 °C.

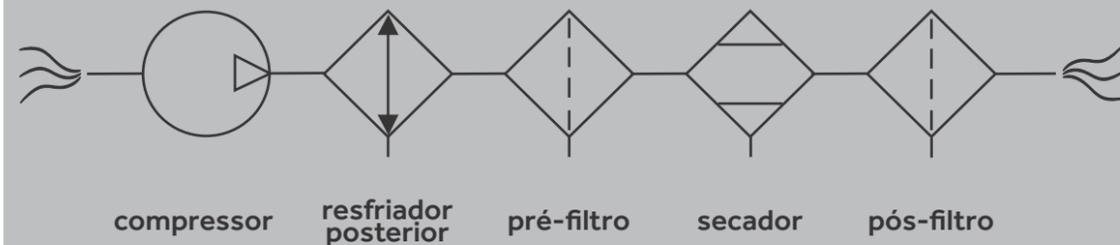
Nestas condições, o carvão ativado em *pellets*, com nanoporosidade controlada, deverá ser substituído a cada 4.000 horas de operação.

FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



INSTALAÇÃO PADRÃO

ISO 8573 



CONTAMINANTES

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 ≤ 0,5 µm	0,5µm < d ≤ 1 µm	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

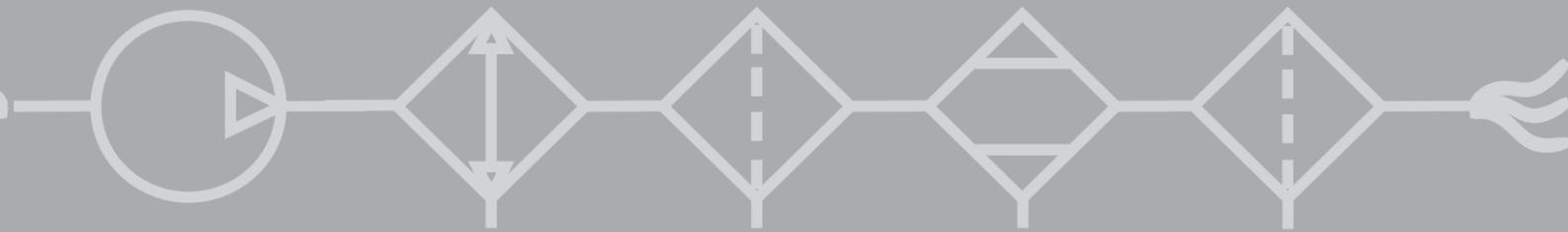
A norma ISO 8573 é a referência internacional para sistemas de ar comprimido, com foco no nível de contaminação (pureza).

A norma possui várias classes de qualidade, que atendem múltiplas aplicações na indústria e nos serviços, embora não seja apropriada para respiração humana e uso medicinal.

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

A 3ª edição é de 2010, quando foi introduzida a Classe Zero, com níveis de pureza mais rigorosos do que os encontrados na Classe 1. Para compreender a abrangência, o propósito e os limites da Classe Zero visite nosso site.

FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO

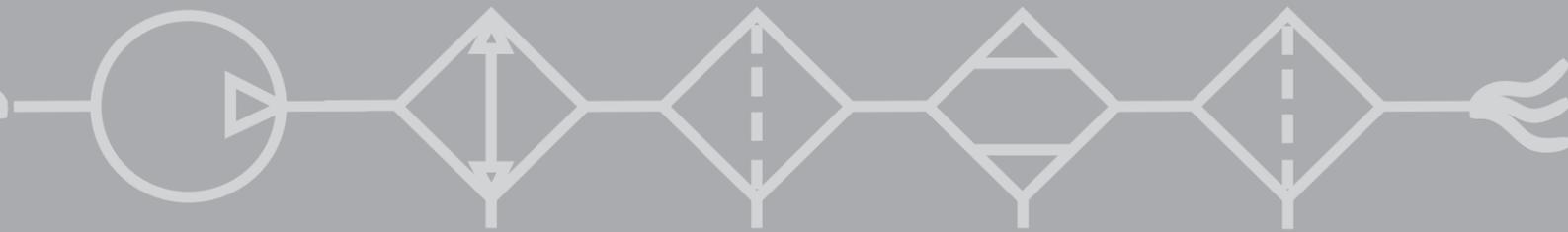


SISTEMAS TÍPICOS ISO 8573	classe de qualidade	APLICAÇÕES
	[1:6:1] ²	Ar seco, com ponto de orvalho entre 5°C e 15°C. Ideal para pequenas vazões e proteção de válvulas, cilindros, ferramentas pneumáticas, automação, jateamento, pintura, etc.
	[1:6:1] ² [1:6:0] ²	O filtro de carvão ativado elimina odores, com residual de óleo de 0,003 mg/m ³ , adequado para clínicas odontológicas e aplicações similares, exceto respiração humana.
	[1:4:1]	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.
	[1:4:0]	Qualidade similar ao sistema anterior, com eliminação de odores e menor residual de óleo (0,003 mg/m ³), importante na geração de N ₂ /O ₂ e nas indústrias alimentícias, químicas, farmacêuticas, etc.
	[1:4:0]	Qualidade similar aos dois sistemas anteriores, em termos de "água" e "partículas sólidas". Atende a Classe Zero para o contaminante "óleo", com total segurança.
	[1:2:1] [1:1:1]	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.
	[1:2:1] [1:1:1]	Baixo ponto de orvalho e máxima retenção de partículas é essencial na fabricação de fibras óticas, chips, instrumentação crítica, siderurgia, reatores nucleares, etc.
	[1:2:0] [1:1:0]	Qualidade similar aos dois sistemas anteriores, em termos de "água" e "partículas sólidas". Atende a Classe Zero para o contaminante "óleo", com total segurança.

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



DECIFRANDO A CLASSE ZERO

Ao redigir os critérios da Classe Zero, a norma ISO 8573 não conseguiu defini-la com a clareza necessária. Veja o texto original:

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

Em outras palavras, a norma exige que o teor de óleo da Classe Zero seja **menor** – *"more stringent"* – do que os teores da Classe 1, ou seja, **o teor máximo de óleo da Classe Zero deve estar abaixo do menor teor de óleo da Classe 1**. Porém, a norma não estabelece esse teor. Como os instrumentos de medição mais sofisticados conseguem detectar até **0,003 mg/m³** de óleo, este é o valor que deve ser adotado como teor mínimo da Classe 1 e teor máximo da Classe Zero.

PARA CADA APLICAÇÃO, ESCOLHA A CLASSE DE QUALIDADE MAIS ADEQUADA

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 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 (mg/m³)



ESTUDO DE CASO

Um compressor de 100 hp aspira e comprime cerca de **11 mil toneladas** de ar por ano. Nesse volume, o residual de óleo da Classe Um será de **86 gramas** e da Classe Zero será de **26 gramas**.

MASSA TOTAL DE AR COMPRIMIDO	11 mil toneladas
RESIDUAL DE ÓLEO CLASSE UM	86 gramas
RESIDUAL DE ÓLEO CLASSE ZERO	26 gramas

FUNDAMENTOS DO AR COMPRIMIDO



AR COMPRIMIDO ISENTO DE ÓLEO: DESCONSTRUINDO MITOS

Compressores de ar aspiram e comprimem o ar ambiente onde estão instalados, com toda a contaminação pré-existente: água, 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 fica 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 industriais pode conter até 300 mg/m³ de vapores de óleo. Esse nível é **100 mil vezes** maior do que a Classe Zero² 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. A diferença é que se atinge a Classe Zero mais facilmente com um compressor isento de óleo, enquanto um compressor lubrificado exigirá mais itens de segurança.



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

¹Hidrocarboneto: 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 ISO-8573 – Ar Comprimido – Contaminantes e Classes de Qualidade | Classe Zero: residual de óleo ≤ 0,003 mg/m³

AIRCARE



96% DOS CLIENTES
PLENAMENTE SATISFEITOS

Em Pesquisa Anual auditada pela ISO 9001, atingimos 96% de satisfação dos clientes atendidos pela Assistência Técnica.

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

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 e a primeira empresa brasileira 100% certificada ISO 50001 – Gestão de Energia, demonstrando seu total compromisso com a eficiência energética, base para o desenvolvimento sustentável e para a competitividade das empresas. Fundada em 1986, possui área fabril de 5 mil m², onde desenvolve equipamentos com alto índice de nacionalização e verticalização, exportando para mais de 25 países.

ISO 9001

ISO 50001



- COMPRESSORES PARAFUSO e-line
- COMPRESSORES PARAFUSO premium line
- COMPRESSORES OIL FREE
- COMPRESSORES LUBRIFICADO & OIL FREE BOOSTERS
- SECADORES REFRIGERAÇÃO ENERGY PLUS
- SECADORES ABSORÇÃO
- SECADORES ADSORÇÃO
- SECADORES HUMANA RESPIRAÇÃO
- FILTROS COALESCENTES & ADSORVEDORES
- PURGADORES AUTOMÁTICOS
- TRATAMENTO CONDENSADO
- GERADORES NITROGÊNIO
- GERADORES OXIGÊNIO
- CLASSE ZERO MÓDULO
- CHILLERS
- TUBOS & CONEXÕES ALUMÍNIO



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

PRIMEIRO FABRICANTE DE COMPRESSORES DO MUNDO CERTIFICADO **ISO 50001** GESTÃO DE ENERGIA

SAM Serviço Autorizado Metalplan **MAIS DE 70 OFICINAS CREDENCIADAS EM TODO O BRASIL**