

Instruções Sobre o Guia de Corrosão para Instrumentos de Pressão

Dicas para Selecionar o Sensor ou Selo de Diafragma:

Um selo de diafragma feito de materiais resistentes à corrosão deve ser utilizado quando o instrumento escolhido não possuir a opção de sensor resistente à corrosão do fluido de processo ou quando houver potencial para entupimento por sólidos em suspensão ou fluidos viscosos ou temperatura anormal.

Nota: Evite misturas de ligas metálicas sempre que possível entre selo, sensor e tubulação, para evitar eventual corrosão eletrolítica.

Alerta!!!

Este guia é o único documento a ser utilizado para fazer recomendações sobre serviços corrosivos de produtos da Willy Instrumentos de Medição e Controle Ltda. (Uma Empresa Ashcroft® Inc.). Em caso de dúvidas sobre produtos químicos não relacionados, ou sobre concentrações ou temperaturas diferentes das tabeladas, entre em contato com nosso serviço de Atendimento ao Cliente.

Estes dados são apenas para informação geral. **O usuário final é o responsável pela escolha do produto em sua aplicação específica com base em sua própria determinação de materiais, produtos químicos e fatores de corrosão envolvidos.**

Não há garantias (a não ser as que estiverem especificamente declaradas nas condições gerais de vendas) explícitas ou implícitas, inclusive a garantia de comercialização e a garantia de adequação a um determinado objetivo. A responsabilidade do vendedor limita-se ao conserto ou troca de produtos ou serviços

defeituosos ou reembolso proporcional do valor da compra, e as partes concordam que essa será a única compensação do cliente. O fabricante não se responsabiliza, em nenhum caso, por lucros cessantes, perda de negócios, danos acidentais ou conseqüentes.

A utilização negligente desta tabela pode resultar em acidente com ameaça à vida ou propriedade. A maioria das indústrias ou refinarias conta com engenheiros químicos ou especialistas em corrosão, mais capacitados para especificar materiais e instrumentos por estarem familiarizados com detalhes e com o histórico de suas próprias aplicações. Esta tabela só deve ser utilizada quando a empresa não contar com esse tipo de profissional. **Consulte a Ashcroft® Inc. sobre produtos químicos ou condições não abrangidos neste guia: Não tente supor!**

O objetivo da tabela é servir apenas como um guia geral, para recomendação de materiais para serviços corrosivos e deve ser encarado apenas como uma indicação, não como uma garantia de um determinado serviço. Há muitas condições que não podem ser cobertas por uma simples tabela, como esta, que tem base em produtos químicos não contaminados, sem misturas.

Muitos dos produtos químicos da lista são perigosos ou tóxicos. Não se deve fazer nenhuma recomendação de material quando houver informações insuficientes, alto grau de risco ou produto químico extremamente perigoso.

O usuário final é responsável por testar os materiais em suas próprias aplicações ou por buscar os serviços de um engenheiro qualificado para recomendar materiais.

Simbologia usada no Guia sobre Corrosão:

●: Um “Círculo Cheio/Preto” significa que o material é adequado para o serviço. A taxa de corrosão uniforme é menor do que 0,002 polegadas por ano e não há tendência de corrosão por ataque químico ou fadiga. Pode ser utilizado um tubo de Bourdon, fole, diafragma ou alojamento inferior deste material.

Um “●” sob a coluna “aço carbono” indica que o material é permitido se a tubulação adjacente for de ferro ou aço. Pode surgir alguma ferrugem.

○: Um “Circulo Aberto/Branco” indica que o índice de corrosão uniforme é menor do que 0,020 polegadas por ano e o material é adequado apenas para alojamento inferior de um selo de diafragma.

Ele **NÃO** é adequado para um tubo de Bourdon, fole ou diafragma.

Observação: Veja sempre as notas respectivas de alguns fluidos listados no final da tabela, ou descritas no próprio local.

☼ (1) Cuidados com Agentes Oxidantes:

Enchimento Líquido para Manômetros e Selos de Diafragma Utilizados com Agentes Oxidantes:

Enchimento de manômetro ou selo de diafragma com Halocarbono é necessário para utilizar em meio com agente oxidante forte. O vazamento de agentes oxidantes fortes podem causar incêndios ou reações violentas se forem misturados com glicerina, silicone ou óleo, dentro dos instrumentos. Para especificar Halocarbono acrescentar a extensão XGX ao código do produto para manômetros ou a extensão XCF para selos de diafragma.

Halocarbono é obrigatório para ser utilizado com:

- Cloro, Oxigênio, Ozônio ou ETO - Óxido de Etileno (Secos ou Úmidos)
- Ácido Sulfúrico ou Ácido Nítrico (Concentrados)
- Hipoclorito de Sódio, Clorato de Sódio, Clorito de Sódio, Dióxido de Cloro ou Peróxido de Hidrogênio (Concentrados)

Produtos químicos menos comuns que exigem HALOCARBONO englobam soluções aquosas com mais de 10% de compostos químicos, cujos nomes começam por uma das seguintes formas: peróxido, permanganato ou clorato. Por exemplo, peróxido de hidrogênio, permanganato de sódio, clorato de potássio.

Halocarbono é marca registrada de óleos e graxas clorotrifluoretileno (CTFE) produzidos por Halocarbon Products Corporation, River Edge, NJ, USA. Fluorolube®, da Occidental Chemical's é o mesmo produto químico não-reativo. Ambos tem o número CAS 9002-83-9. CAS (Chemical Abstracts Service) é uma divisão da Sociedade Química Americana que atribui um número exclusivo que identifica cada composto químico e sua estrutura.

Soluções diluídas em água (mais de 90% de água) desses produtos químicos não se comportam normalmente como agentes oxidantes. O engenheiro das instalações do cliente é responsável por decidir se uma solução pode ser perigosa ou não.

Na tabela de corrosão, os nomes químicos com uma “☼” são agentes oxidantes e o enchimento de Halocarbono deve ser utilizado para soluções com mais de 10% do produto químico.

Em caso de dúvida, sobre um material ser ou não oxidante, consulte o engenheiro da fábrica, a Engenharia da Ashcroft® Inc., ou uma referência como a *Dangerous Properties of Industrial Materials*, N.I. Sax, Van Nostrand Reinhold ou a tabela do *Department of Transportation Hazardous Materials em 49CFR 172.101* dos Estados Unidos, o índice Merck ou outras publicações.

☼ (2) Alerta sobre Cloro Seco/Titânio:

Note que o **Titânio não é adequado** para ser exposto ao **cloro seco** (seja vapor ou líquido). Na ausência de água, o titânio pode queimar e possivelmente explodir, mesmo em temperatura ambiente.

Não confundir Titânio com Tântalo. O tântalo é altamente resistente ao cloro seco ou úmido e é o material mais utilizado para diafragma, combinado com um alojamento inferior de Hastelloy C.

Não confundir cloro “líquido” com cloro “úmido”. Úmido quer dizer que água foi misturada ao cloro, o que pode formar ácido clorídrico. O gás cloro líquéfaz-se sob cerca de 120 psi e, normalmente, é embarcado em forma líquida em contêineres pressurizados.

Cloro é provavelmente o produto químico de maior volume produzido, sendo amplamente utilizado no tratamento de água potável e esgotos.

(3) Alerta sobre Sour Gas/Oil (Gás/Petróleo Ácido):**Manômetros e Produtos de Pressão NACE para Serviço de Sour Gas/Oil ou Gás/Petróleo Ácido:**

Veja o Boletim de produto DU/PI-63 em que há uma discussão mais completa do assunto (Solicite uma cópia a Ashcroft® Inc.). O termo “Sour” (ácido), quando utilizado em referência a petróleo ou gás, significa que há presença de Gás Sulfídrico (H₂S) como impureza.

Esse gás é malcheiroso, mortalmente venenoso e faz com que muitos metais sofram corrosão por fadiga e quebrem. Ocorre naturalmente em muitos campos de gás e petróleo. Produtos metálicos para pressão para utilização em gás ou petróleo devem enquadrar-se às normas da *National Association of Corrosion Engineers, (NACE) Material Requirement MR-01-75; Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Equipment*. Trata-se de exigência legal em muitos locais. Esse documento especifica os materiais e os limites de dureza. Manômetros acima de 600 psi para serviço NACE devem ser especificados com a extensão XMA.

Somente manômetros de tubo de Bourdon de liga Monel e alguma outra liga de níquel irão enquadrar-se nessa especificação, embora que alguns modelos com tubo Bourdon em aço inoxidável AISI 316L, podem ser aplicados para serviços em campos de petróleo (não em refinarias).

Os manômetros de processo Willy® ou Ashcroft® que atendem a norma NACE MR-01-75 são:

Manômetros nos diâmetros 4 ½” e 6” com tubo Bourdon em aço inoxidável AISI 316L nas faixas até 1.000 kgf/cm² (para uso exclusivamente em campos de petróleo, não em refinarias).

Todos os manômetros acima de 600psi devem ter extensão XMA. Não existe nenhum manômetro acima de 23.000 psi para aplicações NACE MR0175.

Os manômetros acima mencionados são os únicos que atendem às exigências NACE MR-01-75 e devem ser fornecidos quando os clientes precisam de um manômetro NACE, têm uma aplicação coberta pela norma ou têm uma aplicação envolvendo gás sulfídrico como impureza. Recomenda-se um manômetro NACE

quando uma instalação de tratamento de esgoto apresenta grande concentração de gás sulfídrico.

O selo de diafragma preferido para o serviço de Gás/Petróleo Ácido (Sour Gas/Oil) são o diafragma e alojamento inferior em Hastelloy C (C276).

Embora não-metals ainda não estejam cobertos pela norma NACE, Teflon TFE tem grande aceitação. Viton não é recomendado e o composto Kalrez 2037 utilizado nos diafragmas Ashcroft® apresenta baixa resistência aos inibidores de amina utilizados freqüentemente para reduzir a corrosão de metais em campos de Gás/Petróleo Ácidos (Sour Gas/Oil).

Notas Gerais:

Espaço em branco, significa que o material não é recomendado, há insuficiência de informação, ou há restrições complexas que não podem ser enumeradas nesta tabela.

O Departamento de Engenharia da Ashcroft® Inc. tem acesso a informações mais detalhadas sobre corrosão e pode ser consultado se houver dúvidas ou se a empresa não contar com um engenheiro na fábrica.

Observe as limitações de temperatura na tabela para componentes de borracha ou plástico. Eles podem estar em temperatura mais baixa do que a que for listada para o elemento corrosivo.

Halar é marca registrada da Ausimont USA Inc., Kalrez, Teflon e Viton são marcas registradas da DuPont. Kynar é marca registrada da Elf Atochem North America, Philadelphia.

Outros Fatores de Escolha do Instrumento do Ponto de Vista da Corrosão:

Corrosão por Fadiga

Tendo em vista que um tubo Bourdon é um elemento elástico, ele pode enfrentar corrosão por fadiga.

Minimize a fadiga selecionando um manômetro com uma faixa de pressão com o dobro da pressão operacional máxima.

Citando parte da Norma ANSI B40.1:

“4.3.1 Pressão de operação. O manômetro escolhido deve ter uma faixa tal que a pressão de operação situa-se na metade da escala. Uma boa regra a lembrar é escolher um manômetro com uma escala de pressão que seja o dobro da pressão de operação de projeto.”

Corrosão Ambiente

Especifique a caixa em material adequado à corrosão do meio ambiente hermeticamente fechada ou com enchimento de líquido.

Nota: Se especificado o líquido de enchimento deve adequar-se ao fluido de processo de maneira a evitar acidentes, notadamente Halocarbono para fluidos oxidantes.

Perguntas à Fábrica:

Os Departamentos de Engenharia ou Atendimento ao Cliente da Ashcroft® Inc. darão assistência, quando for necessário, mas os engenheiros do usuário final deverão ser sempre consultados em primeiro lugar. Se a Ashcroft® Inc. tiver que ser consultada, por favor, tenha em mãos as seguintes informações:

Nome e número do telefone de contato do engenheiro ou técnico da fábrica.

Certifique-se do nome químico do elemento corrosivo; diferenças aparentemente pequenas no nome podem indicar substâncias completamente diferentes. Por exemplo, nitrato de sódio é muito diferente de nitrato de sódio. Cloreto cúprico apresenta propriedades de corrosão muito diferentes do cloreto cuproso.

Referências:

Este Guia foi desenvolvido para produtos da Willy Instrumentos de Medição e Controle Ltda.

(Uma Empresa Ashcroft® Inc.) a partir da literatura dos fabricantes e referências-padrão, como:

Corrosion Data Survey, Metals Section (1985) ou Non-Metals Section (1975), disponível na NACE, (National Association of Corrosion Engineers) P. O. Box 218340, Houston, TX 79231, USA, Fone (1-713) 492-0535.

Chemical Resistance Guide for Metals and Alloys, e — for Elastomers, ambos publicados por Compass Publications, PO Box 2276, LaMesa CA, USA, 91943, Fone (1-619) 589-9636.

Corrosion Resistance Tables 4th ed. 1995 Philip A Schweitzer, publicado por Marcel Dekker, Inc. New York, NY, USA.

Chemical Resistance vol II Thermoplastic Elastomers, Thermosets and Rubbers 2nd ed. 1994, PDL, Plastics Design Library, Morris NY13808, USA.

Abaixo, parte transcrita da ASME B40.1 - 1991 Gauges Pressure Indicating Dial Type Elastic Element, disponível em ASME, New York, NY, USA; parágrafos 4.3.3 e 4.3.4:

“Em geral, o elemento elástico é um componente de parede fina que opera sob condições de alto estresse e deve ser cuidadosamente escolhido em vista de sua compatibilidade com a pressão do meio a ser medido.

Nenhum dos materiais elementares comuns é impenetrável a todos os tipos de ataque químico. O potencial de ataque corrosivo é dado por diversos fatores, tais como concentração, temperatura e contaminação do meio.”

Simbologia e Notas

Simbologia: ● Resistente à corrosão

○ Resistência adequada somente para o corpo do selo; não é adequada para o diafragma.

☠ Cuidado! Risco de Explosão. Veja: Instruções sobre o Guia de Corrosão para Instrumentos de Pressão.

Notas: (1) Veja "Alerta Sobre Cuidado com Agentes Oxidantes" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 1).

(2) Veja "Alerta Sobre Cloro Seco/Titânio" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 2).

(3) Veja "Alerta Sobre Sour Gas/Oil (Gás/Petróleo Ácido)" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 2).

Observação: O conteúdo das informações desta tabela deve ser tomado apenas como ORIENTAÇÃO. Fatores tais como tipo de meio ambiente, temperatura ambiente e do fluido, instalações etc., podem influenciar na utilização dos materiais listados.

Fluidos	Nomes Comuns e Fórmulas	Restrições		Material do Sensor										Material do Selo de Diafragma																									
		Temp. Max °C do Fluido	% de Concentração em H ₂ O	Aço Inox 17-4 PH	Alumínio	Aço Inox 316	Bronze Fos.	Buna "N" (NBR) (66°C)	Duratherm	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy C276	Latão	Monel	Níquel	Níquel Beryllium	Teflon (TFE) (204°C)	Viton (FKM) (149°C)	Aço Carbono	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Carpenter 20 Cb 3	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy B2	Hastelloy C276	Inconel 600,718	Kalrez 2037 (93°C)	Kynar (PVDF) (82°C)	Monel	Neoprene (CR) (60°C)	Níquel	PVC (-40/60°C)	Tântalo	Teflon (TFE) (204°C)	Titânio (<71°C)	Viton (FKM) (149°C)				
Ácido Fórmico		< 66	-						●						●							●	○	○		●	●						●	●					
Ácido Fosfórico	H ₃ PO ₄	38	< 60			●			●	●					●	●		●	●	●	●	●	●	○	●	●					●	●	●	●		●			
Ácido Láctico		< 38	< 70			●			●						●	●		●	●	●	●	○	○		●	●							●	●	●	●			
Ácido Muriático	HCl	38	< 35						●							●					●	○			●	●								●	●		●		
Ácido Nítrico ☠ (1)	HNO ₃	< 38	< 95			●			●						●			●	●	●	●				●	●							●	●					
Ácido Oléico		93	-						●						●			○	○	●	●	○	○	●	●	●	○		○				●	●	○				
Ácido Oxálico		60	< 50						●						●	●					●	○			●	●				○				●	●		●		
Ácido Palmítico		71	> 99			●	●		●	●					●	●		●	●	●	●				●	●									●	●		●	
Ácido Pírico		93	< 10			●									●	●		●	●	●		○			●	●								●	●		●		
Ácido Sulfúrico ☠ (1) (*OBS: < 60% em H ₂ O)	H ₂ SO ₄	93	< 60*						●						●						●	○			●	●									●	●			
Ácido Sulfúrico ☠ (1) (*OBS: < 80-98% em H ₂ O)	H ₂ SO ₄	93	< 98*						●						●						●	○			●	●										●	●		
Ácido Tânico	Tanino	< 66	-	●		●	●		●						●	●	●	○	●	●	●			○	●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	
Ácido Tartárico		< 66	< 50			●	●		●						●	●					●				●	●	●	●	●							●	●		●
Ácido Tricloroacético		< 93	< 50							●												○	●		●	○													
Acroleína		93	100												●			○	○	○		○	○	○	●	○		○							●	●	●		
Água Clorada (OBS: < 10ppm Cloro)		21	< 10* ppm			●	●		●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	○	●		●	●	●							●	●	●	●	●	
Água Clorada (OBS: Até saturação)		49	-						●	●										●	○	●			●	●										●	●		
Água do Mar		93	-					●	●	●					●	●					●		●	●	●	●	●	○	●					●	●	●	●	●	

Simbologia e Notas

Simbologia: ● Resistente à corrosão

○ Resistência adequada somente para o corpo do selo; não é adequada para o diafragma.

☹ Cuidado! Risco de Explosão. Veja: Instruções sobre o Guia de Corrosão para Instrumentos de Pressão.

Notas: (1) Veja “Alerta Sobre Cuidado com Agentes Oxidantes” em “Instruções Sobre o Guia de Corrosão” (Página 1).

(2) Veja “Alerta Sobre Cloro Seco/Titânio” em “Instruções Sobre o Guia de Corrosão” (Página 2).

(3) Veja “Alerta Sobre Sour Gas/Oil (Gás/Petróleo Ácido)” em “Instruções Sobre o Guia de Corrosão” (Página 2).

Observação: O conteúdo das informações desta tabela deve ser tomado apenas como ORIENTAÇÃO. Fatores tais como tipo de meio ambiente, temperatura ambiente e do fluido, instalações etc., podem influenciar na utilização dos materiais listados.

Fluidos	Nomes Comuns e Fórmulas	Restrições		Material do Sensor										Material do Selo de Diafragma																							
		Temp. Max °C do Fluido	% de Concentração em H ₂ O	Aço Inox 17-4 PH	Alumínio	Aço Inox 316	Bronze Fos.	Buna “N” (NBR) (66°C)	Duratherm	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy C276	Latão	Monel	Níquel	Níquel Beryllium	Teflon (TFE) (204°C)	Viton (FKM) (149°C)	Aço Carbono	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Carpenter 20 Cb 3	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy B2	Hastelloy C276	Inconel 600,718	Kalrez 2037 (93°C)	Kynar (PVDF) (82°C)	Monel	Neoprene (CR) (60°C)	Níquel	PVC (-40/60°C)	Tântalo	Teflon (TFE) (204°C)	Titânio (<71°C)	Viton (FKM) (149°C)		
Bicromato de Sódio	Na ₂ Cr ₂ O ₇	< 60	< 20			●			●						●	●	○	●	●	●	●	●				●	●					●	●	●	●	●	●
Bissulfato de Sódio	NaHSO ₄	< 93	< 30						●						●	●				●	●	○	○		●	●	○	●	○			●	●	●		●	
Bissulfito de Cálcio	Ca(HSO ₃) ₂	121	> 90			●			●						●	●			●		●				●	●						●	●	●	●	●	
Bissulfito de Sódio	NaHSO ₃	< 66	< 40					●	●						●	●				○	●	○	○		●	●	○	●			●	●	●	●	●	●	
Bromo Seco ☹ (1) (*OBS: < 57 ppm em H ₂ O)	Br	60	> 99*						●							●					●	○	○	●	●	●	○	○			○		●			●	
Bromobenzeno		93	> 99			●				●					●	●		●	●	●		○	●	○	●		○			○		●	●	●	●	●	
Butadieno		93	> 99	●		●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Butano	C ₄ H ₁₀	93	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Butanol		93	-			●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cal Apagada	Ca(OH) ₂	93	< 50					●	●	●					●	●			○		●		●		●	●					●	●	●	●	●	●	
Carbamida		< 93	< 50			●			●						●	●		●	●	●			○		●								●	●		●	
Carbonato de Sódio	Na ₂ CO ₃	< 93	< 40			●	●	●	●	●		●	●		●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cerveja		93	-			●	●								●	●		●	●	●						●	●					●	●		●	●	
Cianeto de Sódio	NaCN	< 60	-	●		●	●	●	●						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cloreto de Alumínio	AlCl ₃	66	-						●	●					●	●					●	●			●	●					○		●		●		
Cloreto de Amônio	NH ₄ Cl	93	< 40						●	●					●	●					●	●			●	●							●	●	●	●	
Cloreto de Cálcio	CaCl ₂	93	< 80						●	●					●	●					●	●			●	●							●	●	●	●	

Simbologia e Notas

Simbologia: ● Resistente à corrosão

○ Resistência adequada somente para o corpo do selo; não é adequada para o diafragma.

☠ Cuidado! Risco de Explosão. Veja: Instruções sobre o Guia de Corrosão para Instrumentos de Pressão.

Notas: (1) Veja "Alerta Sobre Cuidado com Agentes Oxidantes" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 1).

(2) Veja "Alerta Sobre Cloro Seco/Titânio" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 2).

(3) Veja "Alerta Sobre Sour Gas/Oil (Gás/Petróleo Ácido)" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 2).

Observação: O conteúdo das informações desta tabela deve ser tomado apenas como ORIENTAÇÃO. Fatores tais como tipo de meio ambiente, temperatura ambiente e do fluido, instalações etc., podem influenciar na utilização dos materiais listados.

Fluidos	Nomes Comuns e Fórmulas	Restrições		Material do Sensor										Material do Selo de Diafragma																										
		Temp. Max °C do Fluido	% de Concentração em H ₂ O	Aço Inox 17-4 PH	Alumínio	Aço Inox 316	Bronze Fos.	Buna "N" (NBR) (66°C)	Duratherm	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy C276	Latão	Monel	Níquel	Níquel Beryllium	Teflon (TFE) (204°C)	Viton (FKM) (149°C)	Aço Carbono	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Carpenter 20 Cb 3	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy B2	Hastelloy C276	Inconel 600,718	Kalrez 2037 (93°C)	Kynar (PVDF) (82°C)	Monel	Neoprene (CR) (60°C)	Níquel	PVC (-40/60°C)	Tântalo	Teflon (TFE) (204°C)	Titânio (<71°C)	Viton (FKM) (149°C)					
Cloreto de Cúprico		93	< 40					●	●						●	●					●					●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Cloreto de Estanho (OBS: Estanoso)	SnCl ₂	< 93	< 10					●							●	●			●							●	●						●	●			●			
Cloreto de Magnésio	MgCl ₂	93	< 40					●	●	●					●	●					●		●			●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Cloreto de Níquel	NiCl ₂	93	< 80					●	●	●					●	●					●	●	●			●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Cloreto de Potássio	KCl	66	< 30					●	●	●					●	●					●	○	●			●	●	○	●	○			●	●	●	●	●	●		
Cloreto de Sódio	NaCl	< 93	< 30					●	●	●		●			●	●					●		●	●		●	●	●	○	●	○		●	●	●	●	●	●	●	
Cloreto de Vinila		< 38	> 99			●				●		●			●			●	●				●			●	●					●	●	●	●	●	●	●		
Cloreto Estanoso	SnCl ₂	< 38	< 50					●							●	●			○							●	●					●	●			●		●		
Cloreto Etilico Seco		< 93	> 99				●	●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Cloreto Férrico (*OBS: Viton < 77°C)	FeCl ₃	93*	< 40					●	●						●	●*					●					●	●				●	●	●	●	●	●	●	●*	●*	
Cloreto Ferroso (*OBS: Viton < 77°C)	FeCl ₂	93*	< 30					●	●						●	●*					●	○	●			●	●				●	●	●	●	●	●	●	●*	●*	
Cloreto Mercúrico	HgCl ₂	93	< 60					●	●						●	●					●					●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Cloro Hidratado ☠ (1)		71	> 90																				○			○							●							
Cloro Seco ☠ (2)	Cl ₂	93	> 99													●				○			○			●	○				○		●					●		
Clorofórmio Seco	CHCl ₃	38	> 99			●			●			●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Creosoto		93	-							●					●	●	○	○	○	○		○	●	○	●		○	○				●	●	●	●	●	●	●	●	
Cresol		93	> 99			●	●			●		●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○			●	

Simbologia e Notas

Simbologia: ● Resistente à corrosão

○ Resistência adequada somente para o corpo do selo; não é adequada para o diafragma.

☼ Cuidado! Risco de Explosão. Veja: Instruções sobre o Guia de Corrosão para Instrumentos de Pressão.

Notas: (1) Veja “Alerta Sobre Cuidado com Agentes Oxidantes” em “Instruções Sobre o Guia de Corrosão” (Página 1).

(2) Veja “Alerta Sobre Cloro Seco/Titânio” em “Instruções Sobre o Guia de Corrosão” (Página 2).

(3) Veja “Alerta Sobre Sour Gas/Oil (Gás/Petróleo Ácido)” em “Instruções Sobre o Guia de Corrosão” (Página 2).

Observação: O conteúdo das informações desta tabela deve ser tomado apenas como ORIENTAÇÃO. Fatores tais como tipo de meio ambiente, temperatura ambiente e do fluido, instalações etc., podem influenciar na utilização dos materiais listados.

Fluidos	Nomes Comuns e Fórmulas	Restrições		Material do Sensor										Material do Selo de Diafragma																							
		Temp. Max °C do Fluido	% de Concentração em H ₂ O	Aço Inox 17-4 PH	Alumínio	Aço Inox 316	Bronze Fos.	Buna “N” (NBR) (66°C)	Duratherm	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy C276	Latão	Monel	Níquel	Níquel Beryllium	Teflon (TFE) (204°C)	Viton (FKM) (149°C)	Aço Carbono	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Carpenter 20 Cb 3	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy B2	Hastelloy C276	Inconel 600,718	Kalrez 2037 (93°C)	Kynar (PVDF) (82°C)	Monel	Neoprene (CR) (60°C)	Níquel	PVC (-40/60°C)	Tântalo	Teflon (TFE) (204°C)	Titânio (<71°C)	Viton (FKM) (149°C)		
Gás do Riso	N ₂ O	< 38	> 97						●						●			○	○	○		●	○		●								●	●			
Gás Natural Qualidade Dot (*OBS: Liga de Cobre < 100 PSI)		66	-	●		●	●*	●			●*				●	●	○	○	●				●*		●	●	○	●					●	●			●
Gás Sulfídrico (3)	H ₂ S	60	-						●	●												●	●		●								●				
Gasolina		93	-			●		●	●	●					●	●		○	●		●	●	●	○	●	●						●	●			●	
Glicerina		93	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Glicerol		93	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Glicol		93	> 40			●		●	●						●	●		○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Glicose		149	-	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hexano Seco		93	> 99	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hidrazina		38	-												●			●								●	●						●				
Hidrogenio ☼ (1) (OBS: Acima de 1000 PSI (70Kgf/cm ²) o sistema todo deve ser de aço inoxidável)	H ₂	93	-			●	●	●			●					●			●							●	●		●							●	
Hidróxido de Amônio (*OBS: Aço Inox 316 < 21°C)	NH ₃ em Água	93*	< 30			●*		●	●						●			○	●*	○	●	○	○		●	●		●			●	●	●	●	●	●	
Hidróxido de Cálcio	Ca(OH) ₂	93	< 50					●	●	●					●	●			○		●	●		●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	
Hidróxido de Potássio	KOH	71	< 50						●			●	●	●	●		○	○	○	○	●	○	○	○	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Hidróxido de Sódio	NaOH	< 66	< 40			●			●			●	●	●	●				●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Hidróxido de Sódio	NaOH	< 93	< 70									●	●	●	●					●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Hipoclorito de Cálcio ☼ (1)	Ca(OCl) ₂	< 24	< 10						●						●	●					●	○		●	●					●	●	●	●	●	●		

Simbologia e Notas

Simbologia: ● Resistente à corrosão

○ Resistência adequada somente para o corpo do selo; não é adequada para o diafragma.

☠ Cuidado! Risco de Explosão. Veja: Instruções sobre o Guia de Corrosão para Instrumentos de Pressão.

Notas: (1) Veja "Alerta Sobre Cuidado com Agentes Oxidantes" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 1).

(2) Veja "Alerta Sobre Cloro Seco/Titânio" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 2).

(3) Veja "Alerta Sobre Sour Gas/Oil (Gás/Petróleo Ácido)" em "Instruções Sobre o Guia de Corrosão" (Página 2).

Observação: O conteúdo das informações desta tabela deve ser tomado apenas como ORIENTAÇÃO. Fatores tais como tipo de meio ambiente, temperatura ambiente e do fluido, instalações etc., podem influenciar na utilização dos materiais listados.

Fluidos	Nomes Comuns e Fórmulas	Restrições		Material do Sensor										Material do Selo de Diafragma																					
		Temp. Max °C do Fluido	% de Concentração em H ₂ O	Aço Inox 17-4 PH	Alumínio	Aço Inox 316	Bronze Fos.	Buna "N" (NBR) (66°C)	Duratherm	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy C276	Latão	Monel	Níquel	Níquel Beryllium	Teflon (TFE) (204°C)	Viton (FKM) (149°C)	Aço Carbono	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Carpenter 20 Cb 3	Halar (ECTFE) (121°C)	Hastelloy B2	Hastelloy C276	Inconel 600,718	Kalrez 2037 (93°C)	Kynar (PVDF) (82°C)	Monel	Neoprene (CR) (60°C)	Níquel	PVC (-40/60°C)	Tântalo	Teflon (TFE) (204°C)	Titânio (<71°C)	Viton (FKM) (149°C)
Uréia		< 93	< 50			●			●						●			●	●			●			○		●						●	●	
Vapor D'Água		< 149	-	●		●	●		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●			●	●	●	
Vidro Solúvel		< 93	-	●		●		●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●