

Termos de Garantia

1. Prazo

A **Alpina** oferece uma garantia contra defeitos de projetos, fabricação e cumprimento das especificações da Oferta e deste Guia Informativo, com o seguinte prazo, válido a partir da emissão da nota fiscal de venda:

1 ano - Para todos os tanques, em polietileno destinados para líquidos perigosos ou não. Também incluídas válvulas, guarnições, vedações, conexões e outros acessórios fornecidos e incorporados pela **Alpina**.

2. Extensão

A garantia se limita ao conserto ou à substituição de um tanque, avariado por razões de responsabilidade comprovada da **Alpina**. Como em geral, em tanques usados, não é possível fazer testes físico-químicos não destrutivos, valem as interpretações dos danos causados como evidências para julgamento dos motivos das eventuais avarias.

Pequenos ajustes e consertos, eventualmente necessários após a entrega do(s) tanque(s) pela Assistência Técnica da **Alpina** ou seu representante credenciado, não justificam bloqueio ou prorrogações de eventuais parcelas de pagamentos ainda pendentes nas suas datas de vencimento. O critério para substituição ou conserto é exclusivamente da **Alpina**. Nem uma substituição completa, nem um conserto prorrogam a duração da garantia original de compra.

Sempre que possível, deve ser fornecido um cupom da parede do tanque no estado em que este se encontrava durante a avaria.

Esse cupom não deve ser lavado.

A garantia não cobre eventuais perdas por lucros cessantes, danos secundários, danos emergentes, casos fortuitos e de força maior.

3. Anulação da Garantia

A garantia será anulada nos seguintes casos:

- Quando o equipamento for usado de forma diferente daquela para a qual foi projetado, orçado e vendido;
- Quando instalado, usado ou mantido em desacordo com a legislação vigente;
- Quando ocorrer não-atendimento aos preceitos do Manual de Instalação e Operação da **Alpina** e/ou das melhores práticas de operação e manutenção, geralmente aceitas nas indústrias químicas;
- Quando o equipamento for reparado ou modificado (corpo do tanque, acessórios, exposição a agentes externos, etc.) por terceiros, em procedimentos não expressamente aprovados pela **Alpina**, por escrito;
- Quando a(s) fatura(s) não estiver(em) completamente paga(s), dentro dos prazos combinados;
- Quando uma avaria for consequência de negligência evidente, acidente, ato de guerra, vandalismo, caso fortuito e de força maior;
- Quando a notificação da avaria (ou do alegado defeito) não for comunicada por escrito dentro do prazo de garantia.

Acompanha a Oferta nº: _____

Cliente: _____

Produto: _____

REPRESENTANTE

ALPINA
EQUIPAMENTOS

Divisão Termoplásticos
Estrada Marco Polo, 940
09844-150 São Bernardo do Campo - SP
Tel.: (11) 5014-3200
termoplasticos@alpina.com.br
www.alpinatermoplasticos.com.br

PRESERVAMOS ÁGUA + ENERGIA + MEIO AMBIENTE.



Tanques Químicos Alpina Para Líquidos Perigosos



A experiência de mais de 30 anos no desenvolvimento e na fabricação de tanques químicos e o cumprimento incondicional das normas determinadas por este segmento reafirmam a credibilidade e o respeito conquistados pela Alpina no mercado.

A série para volumes acima de 1.900 l, segue rigorosamente os padrões definidos pela Norma NBR-15.762, qualificando os Tanques Químicos Alpina para a armazenagem e o manuseio seguro de líquidos perigosos compatíveis com polietileno.

Desta forma, além da confiabilidade e segurança, os Tanques Químicos Alpina destacam-se ainda pela durabilidade e otimização de custos, proporcionadas pela alta performance do polietileno empregado na fabricação dos tanques.

Um diferencial que se estampa na Qualidade Assegurada pela Norma ISO 9001:2000.

ALPINA
EQUIPAMENTOS
Divisão Termoplásticos



A legislação para a proteção do meio ambiente e da saúde pública inclui, na cadeia de responsabilidades, não só os fabricantes dos equipamentos de armazenagem, transporte e processamento de Produtos Perigosos (corrosivos e tóxicos), mas também, expressamente, os usuários destes.

Cabe, portanto, aos usuários a escolha correta do equipamento, através de uma avaliação cuidadosa e responsável, que garanta a armazenagem e o manuseio seguro dos produtos.

ANTES DE ADQUIRIR UM TANQUE QUÍMICO, É IMPORTANTE IDENTIFICAR OS DETALHES QUE COMPROVAM SUA QUALIDADE.

A Norma NBR-15.762 regulamenta as características qualitativas mínimas para projetos e fabricação de tanques verticais cilíndricos, em polietileno, com volume total acima de 1.900 l, utilizados na armazenagem e no processamento de líquidos classificados como sendo perigosos.

Porém, para a garantia do usuário é preciso um rigoroso cumprimento destas orientações, o que apenas é assegurado por uma outra norma: a Norma ISO 9001:2000, que exige controles em seus procedimentos de produção e processo de melhoria contínua de Qualidade Assegurada.

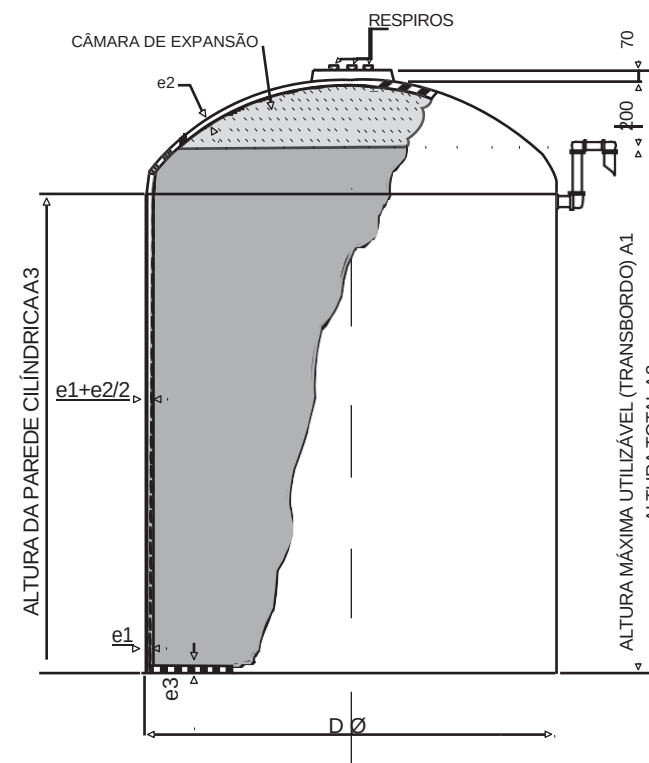
Para que os responsáveis pela compra de tanques químicos possam estar mais confiantes na hora da escolha, a Alpina incluiu com exclusividade nesta publicação o capítulo: **Se o Líquido é Perigoso, Todo Cuidado é Pouco!**

Sua leitura cuidadosa permitirá o controle e a comparação com bases iguais das ofertas recebidas, para uma decisão não só mais responsável, como também mais produtiva para a empresa.

Fique certo de que o rigor no cumprimento das especificações ali constantes são imprescindíveis para uma eventual necessidade de comprovação de seu cuidado e responsabilidade, no caso de um acidente imprevisto, seguido de vazamento prejudicial ao meio ambiente.

OS TANQUES QUÍMICOS ALPINA ASSEGURAM:

- Comprovada resistência à corrosão (vide *Guia de Resistência Química*)
- Estabilidade contra o fissuramento sob tensão ambiental (ESCR)
- Facilidade de sanificação e inércia contra contaminação dos líquidos envasados
- Custo competitivo em relação aos tanques de material construtivo alternativo, disponíveis no mercado



a. Tampa

$$[e1 / 2,9 * x 0,785 x (1,147 D)^2 x 0,935^{**} x 1,05] / 1.000 =$$

b. Cilindro

$$[3,1416 x D x (e1 + e2 / 2) x A3 x 0,935 x 1,05] / 1.000 =$$

(Para simplificar o cálculo do peso da parede cilíndrica utilizamos a espessura média da parede: $e1 + e2 / 2$)

c. Fundo

$$(e1 / 3,4^{***} x 0,785 x D^2 x 0,935 x 1,05) / 1.000 =$$

A somatória de (a + b + c) será o peso aproximado do tanque vazio, em kg.

Observações:

* Divisor calculado analiticamente para determinar a espessura da tampa, considerando um carregamento de até 150 kg, com uma flecha máxima de 50 mm.

** Peso específico do polietileno usado na confecção do tanque.

*** Fator utilizado para encontrar a espessura do fundo.

1,05 = Fator de dispersão irregular do polietileno, na rotomoldagem.

3. Exija uma Lista de Referências para Tanques Químicos, com a indicação de dados para seu controle.

4. Analise o Plano de Assistência Técnica da proposta. O plano deve cobrir seus tanques e sua área de atendimento com eficiência. Solicite referências.

5. Solicite uma cópia do Plano de Garantia Assegurada do fabricante.

6. Se o proponente não for certificado pela Norma ISO 9001:2000, analise cuidadosamente seu plano da proposta para Garantia Assegurada.

7. Solicite do fabricante uma cópia de sua Memória de Cálculo de Espessuras, para arquivo junto à Garantia de Qualidade e também para comparação, se desejado, com a sua própria Memória, conforme item 1 acima. Compare-a com a Listagem de Medições de Controle de Espessuras efetivas de parede dos tanques, feitas por ultra-som.

8. Solicite ao fabricante uma Ficha Certificada do tipo de polietileno comprovadamente usado na fabricação de seu tanque.

9. Conforme Norma NBR-15.762, o fabricante deve confirmar que usou exclusivamente material virgem (não reciclado).

10. Exija também do fabricante os Comprovantes de Teste de Resistência ao Impacto (*Dart-Drop*). Para tanques fabricados com PE de cadeia molecular cruzada (XLHDPE) exija também o Teste de Percentagem de Gel (*Gel-Test*). Nesses testes devem ser usados cupons retirado(s) do(s) tanque(s) fornecido(s), identificados sem rasuras e arquivados pelo fabricante, para garantia da Qualidade Assegurada, e ainda para rastrear um eventual defeito, com identificação do ponto de retirada do cupom.

Qualquer descuido na hora de decidir a compra poderá significar sérios prejuízos em relação à Proteção do Consumidor, à Proteção do Meio Ambiente, ao cumprimento do Código Civil e a outras normas reguladoras. Todo cuidado e responsabilidade estarão também não só preservando, como principalmente valorizando a imagem de sua empresa, já que qualquer eventual acidente acaba sempre por comprometer severamente o conceito da empresa junto à opinião pública.

Os valores calculados para as espessuras de parede são valores médios, porém, nunca dever ser inferiores a 4,7mm e superiores a 38,0mm.

Observações:

- Vide Norma NBR-15.762, Seção 6
- A norma está disponível na **Alpina Equipamentos Industriais Ltda.**, para consulta.
- O cumprimento dessa norma na sua íntegra, pelo fabricante dos tanques, na data de emissão deste roteiro, ainda não é possível naqueles itens que exigem a aprovação técnica do projeto e os controles por meio de inspeções de sua fabricação, por órgãos oficiais, competentes. Esses itens ainda aguardam sua regulamentação.

Controle de Pesos e de Espessura das Paredes

Um líquido AGRESSIVO (corrosivo, tóxico ou infeccioso) é considerado um líquido PERIGOSO, na medida em que é mantido ou manuseado em vasos sem proteção contra vazamentos acidentais. Procure reduzir tais riscos, escolhendo corretamente o vaso.

Apoiando as especificações da Norma NBR-15.762, a Alpina Termoplásticos fornece a seguir **10 Regras Básicas** que permitem ao comprador estabelecer uma comparação entre as ofertas de tanques químicos existentes no mercado.

1- Espessura da Parede

A durabilidade do tanque e sua resistência à pressão hidrostática dependem essencialmente de espessura (**e1**) da parede cilíndrica. Em um processo correto de rotomoldagem, as partes cilíndricas são produzidas com espessuras uniformemente decrescentes – desde o fundo até a transição para a tampa – sendo exatamente correspondentes às pressões hidrostáticas em qualquer parte de sua altura: maior espessura próxima ao fundo e menor espessura na transição para a tampa.

Para facilitar a tarefa ao comprador, damos a seguir um roteiro para o cálculo das espessuras e, conseqüentemente, do peso final do tanque.

Inicialmente, calculamos a espessura da parede cilíndrica correspondente ao ponto de maior pressão hidrostática, através da fórmula que segue.

Roteiro de Cálculo

e1 = P x RTP / RTE=, onde:

e1 = espessura máxima da parede (mm); **e2** = espessura da tampa = (**e1/ 2,9**) mm; **e3** = espessura do fundo = (**e1/ 3,4**) mm;

P (pressão máxima) = (**d x 0,0000098 x A1 x D / 2**), em (MPa);

d = densidade do líquido em (kg/l);

A1 = altura utilizável do líquido, disponível (mm);

A2 = altura total (mm);

A3 = altura da parte cilíndrica (mm);

D = diâmetro externo do tanque (mm);

0,0000098 = fator de conversão (para MPa);

RTP = fator de serviço sobre a Resistência à Tração adotada para projeto, variável em função da temperatura do líquido a armazenar, usado para cálculo das espessuras **e1**, **e2** e **e3** (vide Tabela nº1);

RTE = resistência do polietileno à Tração no Escoamento, indicada na Ficha Técnica da resina utilizada (em MPa ou psi).

Por experiência, a Alpina utiliza um único valor geral = (17,0 MPa).

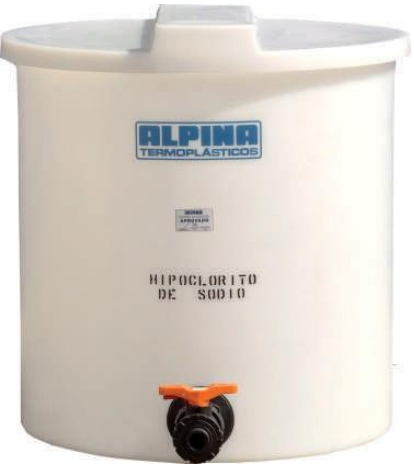
Tabela nº1 (RTP variável com a temperatura do líquido)

40°C: RTP = 4,35	48°C: RTP = 5,15	60°C: RTP = 6,45
43°C: RTP = 4,60	54°C: RTP = 5,80	65°C: RTP = 6,80

Limitamos a espessura máxima da parede dos tanques em 38,0mm (1½”), sendo 4,8mm a espessura mínima admissível pela norma acima indicada, para evitar riscos incontroláveis. Quando o resultado do cálculo indicar uma espessura maior, sugerimos a seleção de um tanque com menor altura (vide folha *Tipos e Modelos de Tanques Químicos Alpina*), compondo assim o volume exigido pelo projeto com um ou mais tanques de menor pressão hidrostática (**P**) total. Ao medir a espessura da parede de um tanque rotomoldado, produzido em conformidade com a Norma NBR-15.762, poderão ocorrer ligeiras divergências práticas, mas que sempre devem estar nos limites especificados pela Norma.

2- Peso teórico do tanque

Com as espessuras calculadas, verifica-se o peso do tanque, somando-se os pesos individuais da tampa, do cilindro e do fundo, como segue (utilize aqui as dimensões em cm para obter g/cm³/1.000 = kg):



LINHA 073

- Tanques abertos, opcionalmente com tampas sobrepostas em polietileno ou fibra de vidro (500, 700 e 1.500 litros)
- Com escalas graduadas em alto-relevo (não serve para aferimento)
- * Volume inferior ao menor da norma NBR-15.762.

VOLUME (litros)	ALTURA COM TAMPA (mm)	ALTURA SEM TAMPA (mm)	DIÂMETRO NA BASE (mm)	DIÂMETRO NA TAMPA (mm)
* 60	660	600	392	442
* 100	700	640	472	527
* 150	720	660	575	634
* 200	865	805	624	695
* 300	870	810	768	834
* 500	1.275	1.270	787	846
* 700	810	805	1.089	1.164
* 1.500	1.275	1.270	1.302	1.380



LINHA 080

- Com tampas integrais, possuem postigo de inspeção no topo, com 480 mm Ø de abertura e respiro
- Com escala graduada em alto-relevo (não serve para aferimento)
- + Modelos com Kit Escoamento Total, com conexão de saída incorporada ao costado da parede

VOLUME (litros)	ALTURA (mm)	DIÂMETRO (mm)
1.500	1.640	1.220
+ 5.000	2.370	1.800
+ 7.500	2.520	2.080
+ 10.000	2.393	2.550
+ 12.500	2.893	2.550
+ 15.000	3.393	2.550
20.000	2.982	3.200
25.000	3.620	3.200



LINHA 083

- Com tampas integrais e postigos de inspeção de 370 mm Ø de abertura e tampa de 6” Ø roscada com respiro
- Podem ser fornecidos alternativamente, com tampa sobreposta
- Com escala graduada em alto-relevo (não serve para aferimento)
- * Volume inferior ao

VOLUME (litros)	ALTURA (mm)	DIÂMETRO NA BASE (mm)	DIÂMETRO NA TAMPA (mm)
* + 500	1.530	785	860
* 700	1.070	1.090	1.175
* 1.000	1.870	940	1.030
* 1.500	1.555	1.302	1.386
2.000	1.380	1.620	1.690
2.500	1.625	1.620	1.690
3.000	1.875	1.620	1.690
3.500	2.120	1.620	1.690
4.000	2.370	1.620	1.690

menor da Norma NBR-15.762.

+ Tanque de 500 litros sem tampa de inspeção

Obs.: 1. Como alternativa ao Kit Escoamento Total, e disponível para todos os tanques, a Alpina oferece o Kit Pescador, que possibilita um escoamento quase total do líquido armazenado no tanque.

2. Dimensões nominais, sujeitas a variações de + 2%.

3. Volumes nominais, podendo sofrer variações. Não devem ser utilizadas para aferimento de quantidades volumétricas.

Tipos de Polietileno

Os tanques podem ser fabricados em Polietileno Reticulado (XLHDPE) ou Polietileno Linear (LMDPE) (vide página 5).

Válvulas e Mangotes

A **Alpina** oferece válvulas tipo esfera para 1”- 1 1/4” e 2” de diâmetro fabricadas em polipropileno reforçadas com fibra de vidro, resistentes aos ácidos. Para carga ou descarga do produto, devem ser usadas mangueiras flexíveis, de material compatível com os produtos e suas temperaturas. Nunca devem ser usados dutos rígidos para ligações hidráulicas.

Ventilação

Na execução-padrão, os tanques já vêm com respiros para equalização da pressão atmosférica na carga e descarga dos mesmos. Se for preciso encapsular os vapores que escapam no ato da carga, deverá ser ligado um respiro único ao tanque de transporte, de onde o líquido é enviado ao tanque químico, possibilitando o equilíbrio das pressões entre os vasos, além de manter a pressão atmosférica no tanque químico (vide nossa versão do Kit Clorídrico).

Reforços Estruturais e Fundações

A placa da base de apoio deverá ser sempre plana, integral, horizontal, nivelada, com superfície lisa, de concreto, asfalto ou chapas de aço com proteção contra a corrosão, excedendo o diâmetro externo do tanque. Em nenhuma circunstância poderão ser colocados reforços rígidos, circunferenciais, como, por exemplo, cintas de aço para fixação de escadas ou plataformas. Os pontos de fixação devem obedecer aos indicados em desenho de fabricação e/ou implantação.

Temperaturas

Os limites superiores de temperatura do líquido devem obedecer rigorosamente àqueles indicados em projeto, que são base para cálculo da espessura das paredes e dos fundos dos tanques (vide página 6, item 1). Em caso de ocorrência de vazamento, a eventual descoloração da parede do tanque e sua possível deformação são consideradas como prova circunstancial de que houve sobreaquecimento. A realização de controles de limites de temperatura é obrigatória por parte dos clientes. Em nenhuma circunstância deverá ultrapassar o limite de 65° C.

Diques de Contenção

Para aqueles tanques químicos que guardam líquidos perigosos de alto risco (toxidez, corrosividade, etc.), devem – a exemplo da Norma NBR 7505 para tanques grandes de combustíveis – ser construídos diques de contenção para impedir qualquer derramamento ou gotejamento no meio ambiente. Ainda não foram emitidas normas reguladoras no Brasil para tanques de polietileno ou outros plásticos de engenharia. Entretanto, considerando os riscos envolvidos – mesmo em operação de transferência do líquido –, a **Alpina** recomenda a provisão de diques onde haja manuseio de líquidos perigosos, para maior proteção do usuário.

Construção de Diques

- Devem ser construídos em alvenaria, com resistência à pressão hidrostática e dinâmica de um esvaziamento brusco do tanque.
- A área de construção deve corresponder ao volume somado dos tanques envolvidos, mais 10%, respeitando-se uma altura livre interna de aproximadamente 0,45 m, com previsão de esvaziamento por bomba de sucção.
- Não deve haver aberturas laterais com válvulas, e o revestimento interno deve resistir à ação química do líquido contido durante o período necessário até a remediação do respingo ou vazamento e a transferência para um vaso emergencial.

Importante

A existência e a integridade do dique de contenção são de responsabilidade do usuário. Para melhor preservar a integridade físico-química do produto armazenado e prolongar a vida útil do equipamento, recomendamos que o tanque esteja protegido dos raios UV.

O que são e qual deve ser escolhido

No Guia de Resistência Química abaixo, a **Alpina** indica o PE mais adequado para aplicação em seus tanques, visando assegurar maior resistência química ao líquido armazenado.

Ambas as resinas têm suas vantagens e suas desvantagens, não existindo unanimidade de opiniões entre os especialistas. Respalda em sua experiência de mais de 30 anos de fabricação e operação de tanques químicos para produtos perigosos, a **Alpina** consolidou seu próprio conceito e conduta de qualidade. Desta forma, as especificações de Resistência Química não coincidem com as tabelas de outros fabricantes em todos os detalhes: a pureza das resinas, temperatura, insolação e disciplina no controle dos processos e da manutenção preventiva influem na escolha. A resina XLHDPE apresentou durabilidade superior em todos os líquidos observados e registrados. Apenas onde estão presentes o Ácido Hipocloroso e o Ácido Sulfúrico observa-se maior e constante resistência química no uso do LMDPE. Devemos, no entanto, levar em conta o custo superior do XLHDPE. O LMDPE pode perfeitamente ser usado, desde que sejam cumpridas as recomendações das condições de trabalho.

Na prática, a diferença mais relevante é que o tanque de XLHDPE, em função das cadeias moleculares inter cruzadas, dá sinais de falha por deterioração química, com o aparecimento de manchas externas de umidade, que evoluem lentamente para o gotejamento crescente. Porém, nunca haverá um rompimento inesperado, brusco, com vazamento incontrolável.

Ficha Técnica XLHDPE x LMDPE	Norma de Teste	Unidade	Reticulada	Linear
Densidade	ASTM D-1505	g/cm³	0,945	0,939
Resistência admissível à tração	ASTM D-638-97	psi	3.000	2.600
Resistência ao impacto (- 40°C)	ASTM D-1998-97 (3,2 mm)	kg/m	8,3	7,2
Resistência ao fissuramento sob tensão ambiental (ESCR)	ASTM D-1693	Horas de exposição	Mais que 1.000 h	Mais que 1.000 h

Guia de Resistência Química

PRODUTO A ARMAZENAR	FÓRMULA QUÍMICA	TIPO DE RESINA	PESO ESPESSRA PROJETO	MATERIAL DAS CONEXÕES	MATERIAL DAS VEDAÇÕES
Ácido Acético = ou < 80%	C ₂ H ₄ O ₂	LMDPE	1,3	PP/PE	SILICONE
Ácido Cítrico	C ₆ H ₈ O ₇	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	EPDM
Ácido Clorídrico	HCl	LMDPE	1,9	PP/PVC/PE	EPDM
Ácido Fluorídrico	HF	LMDPE	1,3	PP/PE	EPDM
Ácido Fluossilícico	H ₂ SiF ₆	LMDPE	1,6	PP/PE	EPDM
Ácido Fórmico 50%	CH ₂ O ₂	LMDPE	1,3	PP/PE	EPDM
Ácido Fórmico 100%	CH ₂ O ₂	LMDPE	1,6	PP/PE EPDM	
Ácido Fosfórico	H ₃ PO ₄	LMDPE	1,9	PP/PVC/PE	EPDM
Ácido Nítrico 25%	HNO ₃	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	VITON
Ácido Nítrico 53%	HNO ₃	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	VITON
Ácido Sulfúrico 98%	H ₂ SO ₄	LMDPE	1,9	PP/PE	VITON
Amônia	NH ₄	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	EPDM
Biodiesel	Hidrocarbonetos	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	VITON
Bissulfito de Sódio	NaHSO ₃	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Carbonato de Cálcio	CaCO ₃	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Carbonato de Sódio	Na ₂ CO ₃	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	EPDM
Cloreto de Cálcio	CaCl ₂	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	EPDM
Cloreto de Magnésio 30%	MgCl ₂	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	EPDM
Cloreto Férrico 50%	FeCl ₃	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Cloreto Ferroso	FeCl ₂	LMDPE	1,9	PP/PVC/PE	EPDM
Clorito de Sódio	NaClO ₂	LMDPE	1,9	PP/PVC/PE	EPDM
Diesel	Hidrocarbonetos	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	VITON
Etileno Glicol	C ₂ H ₆ O ₂	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	EPDM
Hidróxido de Potássio 50%	KOH	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Hidróxido de Sódio 50%	NaOH	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Hipoclorito de Sódio 9-15%	NaClO	LMDPE	1,9	PP/PVC/PE	EPDM
Peróxido de Hidrogênio 100%	H ₂ O ₂	LMDPE	1,9	PP/PVC/PE	VITON
Sulfato de Alumínio	AL ₂ (SO ₄) ₃	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Sulfato Férrico 50%	Fe ₂ (SO ₄) ₃	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Sulfato Ferroso 50%	FeSO ₄	LMDPE	1,6	PP/PVC/PE	EPDM
Uréia	CH ₄ N ₂ O	LMDPE	1,3	PP/PVC/PE	EPDM