

# Armazenamento de líquidos combustíveis em contêineres intermediários não metálicos



# Armazenamento de líquidos combustíveis em contêineres intermediários não metálicos

---

Este documento aborda líquidos combustíveis armazenados em contêineres intermediários não metálicos.

Isso inclui especificamente:

- Contêineres intermediários de plástico rígido a granel
- Forro de plástico flexível em embalagens compostas de papelão ondulado para containers a granel

## Introdução

De acordo com NFPA 30, estes contêineres não podem armazenar líquidos inflamáveis Classe I.

A Zurich recomenda armazenar esses contêineres em locais dedicados para o armazenamento de líquidos, em edifícios separados ou em armários de distribuição listados, conforme descrito a seguir. Não houve pesquisas e testes suficientes para confirmar se esses recipientes são adequados para serem armazenamento em outros locais, como em armazéns de uso geral.

## Discussão

**Construção** – Os recipientes rígidos para granel não metálicos intermediários incorporam um recipiente rígido de plástico para conter um líquido. Este recipiente de plástico está contido numa gaiola metálica de proteção ou em outro sistema de embalagem exterior destinado a transportar cargas empilhadas (quando concebido para empilhar), bem como cargas de impacto limitadas associadas à utilização e manuseamento normais.

Os contêineres rígidos a granel intermediários não metálicos retêm entre 450 e 3000 litros (119 e 793 galões) de líquidos dentro do recipiente de plástico. Sob condições de incêndio, o recipiente de plástico pode enfraquecer, resultando em vazamentos. Vazamentos podem se transformar em falhas catastróficas do recipiente, o que gera uma piscina de incêndio e propagando-se para outros locais. Se outros contêineres intermediários não metálicos a granel estiverem presentes, eles poderão ser expostos a falhas que contribuam para a piscina de incêndio.

Os contêineres intermediários a granel de papelão ondulado composto de bobinas contínuas com revestimentos plásticos flexíveis usam o revestimento plástico flexível como recipiente do líquido. O revestimento plástico flexível é protegido pela embalagem externa de papelão ondulado.

Os contêineres intermediários a granel de papelão ondulado composto com revestimento contínuo de plástico flexível foram testados em grande escala; no entanto, de acordo com a NFPA 30, os testes foram limitados a apenas um e o tamanho do recipiente testado foi de 1.045 litros (275 galões).

**Regulamentos de compra** - Os regulamentos que regem o transporte de granéis rígidos não metálicos a granel são os Regulamentos de Materiais Perigosos do Departamento de Transporte e as Recomendações da ONU sobre Transporte de Produtos Perigosos. Estes regulamentos não tratam do desempenho dos contêineres intermediários não metálicos a granel sob condições de incêndio e não governam o armazenamento interno de contêineres intermediários não metálicos a granel.

**Padrões de teste** - A maioria dos contêineres intermediários não metálicos a granel em uso não foram avaliados quanto ao desempenho em condições de incêndio. Em resposta, a Underwriter Laboratories desenvolveu a UL 2368 “Padrões para teste de exposição ao fogo de contêineres intermediários a granel para líquidos inflamáveis ou combustíveis”.

No momento, a UL lista apenas um contêiner intermediário não metálico rígido a granel que atende ao padrão UL 2368. Diferentemente da maioria das unidades, o modelo listado é completamente envolto em um sistema de embalagem externa em aço inoxidável, exceto pelo preenchimento exposto na parte superior. A válvula de distribuição “dog house” é protegida por uma aba de aço inoxidável. O recipiente de plástico é separado da embalagem externa de aço por um isolamento de papel cerâmico.

Atualmente, a Zurich não reconhece o contêiner intermediário não metálico rígido a granel listado na UL como oferecendo qualquer melhoria além das unidades não listadas.

A Zurich não tem conhecimento de nenhum padrão de teste para os contêineres intermediários a granel de papelão ondulado composto com revestimento plástico flexível.

**Orientação da NFPA** – A NFPA 30 não permite o uso de contêineres intermediários não metálicos a granel para o armazenamento de líquidos inflamáveis. Veja a Tabela 9.4.3.

Onde os contêineres intermediários não metálicos a granel rígidos são usados para armazenar líquidos combustíveis, a NFPA 30 considera apenas o armazenamento “protegido” se os contêineres estiverem listados de acordo com a UL 2368 “Padrões para teste de exposição a incêndios de contêineres a granel intermediários para líquidos inflamáveis ou combustíveis” ou padrão de teste equivalente. Veja o parágrafo 16.5.1.8.

A NFPA 30 não permite o uso de contêineres intermediários a granel compostos de papelão ondulado contínuo com revestimento plástico flexível para o armazenamento de líquidos inflamáveis ou combustíveis, a menos que um sistema de proteção contra incêndio seja fornecido com base em um teste de incêndio em larga escala é fornecida uma instalação de teste aprovada ou um esquema de proteção projetado que é considerado uma alternativa aceitável a uma abordagem de proteção contida no capítulo 16 “Proteção automática contra incêndio para áreas internas de armazenamento de líquidos”. Veja a Tabela 16.59.4.3.

Onde são utilizados contêineres intermediários a granel compostos de papelão ondulado contínuo com revestimento plástico flexível, a NFPA 30 trata apenas de contêineres iguais ou inferiores a 1.045 litros (275 galões) armazenados em racks usando o Esquema de proteção “C”. Veja a Tabela 16.5.2.5.

**Modos de falha de contêineres intermediários não metálicos a granel sob condições de incêndio** - Testes de incêndio em grande escala de contêineres intermediários não metálicos a granel rígidos demonstraram várias maneiras pelas quais o contêiner é desafiado pelo fogo e pode falhar. Esses incluem:

- Furos formados no recipiente de plástico devido ao contato com componentes de metal quente. Esse processo é conhecido como “branding” e pode ocorrer se o recipiente de plástico se expandir.
- Rachaduras nos recipientes de plástico na área das chaminés (canais entre recipientes adjacentes) onde os incêndios são mais persistentes e difíceis de controlar
- Derretimento e falhas na válvula de descarga localizada na parte inferior do recipiente
- Perda de estabilidade estrutural

**Teste de incêndio de contêineres rígidos não metálicos a granel** - Os testes de incêndio em escala real de líquidos combustíveis da Classe IIIB em contêineres intermediários não metálicos a granel foram conduzidos na UL em 2007 para comparar o desempenho de unidades listadas e não listadas. O sumário executivo observa:

- A NFPA 30 contém diretrizes de proteção para contêineres intermediários não metálicos a granel listados; no entanto, os contêineres intermediários rígidos não metálicos listados geralmente não estão em uso.
- Os contêineres intermediários rígidos não metálicos listados parecem semelhantes aos contêineres intermediários não metálicos rígidos não listados e há uma preocupação de que eles sejam considerados iguais.
- Os contêineres intermediários não metálicos a granel, não listados, são rotineiramente encontrados no armazenamento geral.

Esta série de testes avaliou dois cenários de incêndio. O primeiro cenário foi uma piscina de incêndio sob os contêineres. O segundo cenário envolveu 7,6 lpm (2 gpm) de taxa de vazamento simulada de um recipiente. Esse segundo cenário foi emprestado dos protocolos de teste adotados pelo comitê da NFPA 30 para avaliar o desempenho de tambores de metal.

Os testes baseados no primeiro cenário não mostraram diferença no desempenho entre um contêiner listado e não listado. Em cada caso, o recipiente interno desabou e liberou todo o conteúdo líquido.

Testes baseados no segundo cenário foram considerados bem-sucedidos; no entanto, o teste não passou nos critérios UL 2358 para vazamento de contêiner. Houve vazamentos abaixo do nível do líquido do recipiente. Observou-se que isso pode ter ocorrido devido aos contêineres fornecidos para teste terem uma construção diferente daquela originalmente testada pela UL.

## Orientações

As orientações a seguir usam “contêineres” para serem aplicados tanto a rígido não metálico intermediário a granel e compósito de papelão ondulado contínuo a granel com revestimentos plásticos flexíveis, salvo indicação em contrário.

Líquidos que não requerem ação de acordo com estas orientações - Para contêineres que armazenam líquidos que têm um ponto de inflamação, mas não têm um ponto de incêndio, os contêineres são considerados fora do escopo deste documento e podem ser manuseados dentro de armazenamento geral.

Para recipientes que armazenam líquidos com um ponto de inflamação e um conteúdo volátil inferior a 20% em volume, os recipientes são considerados fora do escopo deste documento e podem ser manuseados como armazenamento geral.

**Contêineres intermediários não metálicos a granel, listados e não listados** - Poucos contêineres intermediários rígidos não metálicos listados estão disponíveis hoje. Os que estão disponíveis podem não ter sido montados de acordo com o design original testado e listado pela UL. Por fim, as unidades listadas devem ser gerenciadas da mesma maneira que as unidades não listadas.

**Abordagens de proteção** - Não se espera que os sistemas fixos de proteção contra incêndio possam extinguir um incêndio envolvendo líquidos inflamáveis ou combustíveis em recipientes. Espera-se que o fogo continue queimando até que todos os líquidos sejam consumidos.

Para garantir o mais alto nível de proteção ao edifício de armazenamento e às propriedades vizinhas, as seguintes medidas devem ser aplicadas.

**Local de armazenamento** - Armazenar os recipientes em uma sala “cutoff”, em um prédio ou galpão isolado ou em um armário de distribuição listado.

- Não armazenar recipientes em áreas de armazenamento ou armazém de uso geral.

- Localizar os recipientes de líquidos inflamáveis ou combustíveis nos seguintes locais listados em ordem, de preferência

- Edifício de armazenamento separado adequadamente
- Edifício anexo de armazenamento (com três paredes externas)
- Edifício anexo de armazenamento (com duas paredes externas)
- Edifício anexo de armazenamento (com uma parede externa)

Consulte a Zurich para determinar se um edifício está adequadamente separado. A distância de separação depende de fatores como construção, ocupação e inclinação do solo.

**Configuração de armazenamento** - Limitar o armazenamento de contêineres a uma unidade no piso ou onde haja empilhamentos com mais de 1 unidade de altura, limite a pilha a 3.013 litros (793 galões).

Não armazenar o container em racks, exceto os contêineres intermediários a granel compostos de papelão ondulado contínuo com revestimentos plásticos flexíveis que são protegidos de acordo com a NFPA 30 Tabela 16.5.2.5.

## Corte de Desenho

- Fornecer paredes internas com pelo menos 2 horas de resistência ao fogo para áreas de piso de até 46 m<sup>2</sup> (500 pés<sup>2</sup>). Para salas maiores, fornecer paredes corta-fogo com classificação de 4 horas, de acordo com a NFPA 221. Onde salas maiores armazenam apenas líquidos da Classe IIIB, paredes com classificação de fogo de 2 horas são aceitáveis de acordo com a Tabela 9.9.1 da NFPA.
- Proteger as aberturas das paredes interiores com portas corta-fogo de fechamento automático. Para paredes com classificação de 2 horas, usar portas com classificação de 1 1/2 horas. Para paredes com classificação de 4 horas, usar portas duplas de 3 horas.

## Distribuição

- Transferir líquidos dos contêineres para os contêineres de segurança listados dentro de uma sala cutoff. Usar os recipientes de segurança listados para transportar líquidos até o ponto final de uso.
- Dispensar líquidos de contêineres em uma sala cutoff usando uma rede de tubulação fixa projetada de acordo com a NFPA 30 para transferir líquidos para o ponto final de uso.
- Transportar os contêineres para um armário de distribuição listado no ponto de uso, onde líquidos serão dispensados para os contêineres de segurança listados para o transporte até o ponto final de uso.

**Drenagem e contenção** - Recomenda-se que a sala de armazenamento tenha drenagem capaz de lidar com a descarga do aspersor, a descarga do fluxo da mangueira e o conteúdo de todo o conteúdo do recipiente. Se isso não puder ser fornecido, a contenção com proteção de espuma de água é uma opção aceitável.

Onde a opção de contenção e proteção à base de espuma for selecionada, fornecer instalações de contenção para armazenar o conteúdo de todos os contêineres armazenados na sala, juntamente com uma hora de aspersão / espuma mais descarga da corrente da mangueira

**Proteções Automáticas contra incêndio** – Fornecer sistema de sprinklers automáticos a base de espuma (fator k de 161,4 lpm / bar1 / 2 (11,2 gpm / psi1 / 2) ou maior) projetados para fornecer uma densidade de 24,4 mm / min (0,60 gpm / ft2) em toda a sala.

Onde a água é usada em vez de água com espuma, fornecer drenagem para remover os líquidos derramados para um local remoto de captação que não exponha os edifícios de armazenamento, a propriedade circundante ou a equipe de bombeiros responsável.

Para contêineres intermediários a granel de papelão ondulado composto de bobinas contínuas com revestimentos plásticos flexíveis armazenados em racks, aplicar as diretrizes de proteção contra incêndio de acordo com a NFPA 30 Tabela 16.5.2.5.

**Proteção manual contra incêndio** - Fornecer proteção manual contra incêndio de acordo com a NFPA 30.

**Considerações adicionais sobre proteção** - Onde líquidos inflamáveis estiverem armazenados na mesma sala, consulte a Zurich para obter maiores orientações sobre separação de líquidos, equipamentos elétricos, ventilação mecânica por exaustão, recursos de alívio de explosão e controle de fontes de ignição.

Onde líquidos inflamáveis ou combustíveis estiverem armazenados em recipientes que possuem proteção contra incêndio documentadas para armazenamento de acordo com NFPA 30, esses líquidos devem ser armazenados em uma sala cutoff separada, equipada com proteção adequada contra incêndio. Esta guia não se aplica a edifícios de armazenamento separados adequadamente.

## Conclusão

Contêineres intermediários não metálicos rígidos a granel e contêineres intermediários de papelão ondulado composto com revestimentos plásticos flexíveis fornecem um meio conveniente e econômico de transportar líquidos entre fornecedores e usuários. Essa conveniência não deve ser permitida para mascarar o risco significativo de incêndio causado por esses contêineres.

A Zurich reconhece que são necessários mais testes desses contêineres para entender completamente o grau de risco, apresentado por várias combinações e configurações ainda não estudadas. No entanto, até que novas pesquisas sejam realizadas, as diretrizes deste Risk topic devem ser cuidadosamente aplicadas. Encaminhar todas as perguntas para sua equipe de conta de Zurich.

## Referências

1. Scheffey, Joseph L., and Martin J. Pabich. Composite Intermediate Bulk Containers (IBCs) Research Project Phase II. Tech. Quincy, MA: Fire Protection Research Foundation, 2007. Print.
2. NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code. Quincy, MA: NFPA, 2008.

3. NFPA 221 Standard for High Challenge Fire Walls, Fire Walls, and Fire Barrier Walls. Quincy, MA: NFPA, 2009.
4. UL 2368 Standards for Fire Exposure Testing of Intermediate Bulk Containers for Flammable or Combustible Liquids. Northbrook, IL: Underwriters Laboratories, 2001.
5. U.S. Department of Transportation Hazardous Material Regulations (Title 49, Code of Federal Register, Parts 100-199).
6. UN Recommendations on the Transportation of Dangerous Goods (Part 6).

## Anexo A – Classificação de Líquidos

Classificação de Líquidos Combustíveis e Inflamáveis		
Classe de Líquido	Ponto de Inflamação (Flash point)	Ponto de Ebulição (Boiling point)
<b>Líquidos Inflamáveis</b>		
Classe IA	<22.8°C (73°F)	<37.8°C (100°F)
Classe IB	<22.8°C (73°F)	≥37.8°C (100°F)
Classe IC	≥22.8°C (73°F) e <37.8°C (100°F)	
<b>Líquidos Combustíveis</b>		
Classe II	≥37.8°C (100°F) e <60°C (140°F)	
Classe IIIA	≥60°C (140°F) e < 93°C (200°F)	
Classe IIIB	≥93°C (200°F)	

## Anexo B – Definições As seguintes definições estão conforme a NFPA 30.

**Ponto de Ignição (Fire point)** - A temperatura mais baixa que um líquido se inflama e atinge a queima contínua quando exposto a uma chama de ensaio de acordo com a ASTM D 92, Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester. (Ver NFPA 30, item 3.3.18).

**Ponto de Inflamação (Flash point)** - A temperatura mínima de um líquido no qual é liberado vapor suficiente para formar uma mistura inflamável com o ar, próximo da superfície do líquido ou no interior do recipiente utilizado, determinada pelo procedimento de ensaio adequado e pelo aparelho especificado na sessão 4.4. (Ver NFPA 30, item 3.3.19)

**Nota:** A sessão 4.4 da NFPA 30 aborda vários métodos de ensaio para determinar o ponto de inflamação (flash point) de líquidos. Estes incluem:

- ASTM D 56, Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Cup Teste
- ASTM D 93, Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester
- ASTM D 3278, Standard Test Method for Flash Point of Liquids by Small Scale Closed Cup Apparatus
- ASTM D 3828, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Cup Tester

É necessário selecionar o método de ensaio adequado para o líquido ser testado.

## Zurich Brasil Seguros

Av. Jornalista Roberto Marinho, 85 - 23º andar  
Brooklin Novo – 04576-010  
São Paulo, SP – Brasil

Publicação do Departamento de Risk Engineering da Zurich Brasil Seguros S.A.  
Edição Digital nº 01 - Atualizada em Dezembro/2020

Para receber outros informativos ou obter maiores informações, contatar o  
Departamento de Risk Engineering da Zurich.

E-mail: [engenharia.riscos@br.zurich.com](mailto:engenharia.riscos@br.zurich.com)

A informação contida nesta publicação foi compilada pela Zurich a partir de fontes consideradas confiáveis em caráter puramente informativo. Todas as políticas e procedimentos aqui contidos devem servir como guia para a criação de políticas e procedimentos próprios, através da adaptação destes para a adequação às vossas operações. Toda e qualquer informação aqui contida não constitui aconselhamento legal, logo, vosso departamento legal deve ser consultado no desenvolvimento de políticas e procedimentos próprios. Não garantimos a precisão da informação aqui contida nem quaisquer resultados e não assumimos responsabilidade em relação à aplicação das políticas e procedimentos, incluindo informação, métodos e recomendações de segurança aqui contidos. Não é o propósito deste documento conter todo procedimento de segurança ou requerimento legal necessário. Esta publicação não está atrelada a nenhum produto em específico, e tampouco a adoção destas políticas e procedimentos garante a aceitação do seguro ou a cobertura sob qualquer apólice de seguro.

