

**Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza aa  
ETEC Júlio de Mesquita  
Curso Técnico em Química**

**Tanques verticais com membrana flutuante para armazenagem de  
produtos inflamáveis.**

**Aluno: Cleber Roberto Padoan**

**Orientadora: Magali Canhamero**

**Orientadora: Maria do Socorro Sousa da Silva**

<sup>1</sup>Aluno do Curso Técnico em Química – [cleber.padoan@etec.sp.gov.br](mailto:cleber.padoan@etec.sp.gov.br)

<sup>2</sup>Professora do Curso Técnico em Química – [magali.camhamero01@etec.sp.gov.br](mailto:magali.camhamero01@etec.sp.gov.br)

<sup>3</sup>Professora do Curso Técnico em Química – [maria.silva2473@etec.sp.gov.br](mailto:maria.silva2473@etec.sp.gov.br)

## **Resumo**

As normas para tanques de produtos inflamáveis estão presentes em diversas leis e regulamentos de segurança para a indústria química e petroquímica. Essas normas especificam como os tanques devem ser construídos, operados e mantidos para garantir a segurança das pessoas e do meio ambiente.

Entre as principais normas existentes estão a NR-20, regulamentada pelo Ministério do Trabalho, que exige medidas de segurança para os trabalhadores e o ambiente; e a ABNT NBR 17505, que define as especificações técnicas para tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis.

As normas regulamentam desde o projeto até a operação dos tanques, incluindo os materiais empregados e sua durabilidade, sistemas de prevenção de acidentes, treinamento de funcionários envolvidos, e procedimentos para manutenção e controle.

Os tanques de produtos inflamáveis podem apresentar riscos, e por isso, é extremamente importante cumprir rigorosamente as normas e regulamentos vigentes. Somente desta forma é possível garantir a segurança das pessoas e do meio ambiente, minimizando possíveis danos e acidentes.

As recomendações contidas neste estudo de caso, podem ser usadas para orientar a instalações de tanques verticais e das áreas para carga e descarga de líquidos inflamáveis.

Estas recomendações são meramente orientadoras e são dadas de boa-fé, sem que incorra em responsabilidade, expressa ou implícita por parte de seu Representante Técnico.

**Palavras-Chave: Tanques verticais membrana flutuante**

## **1.Introdução**

Os tanques de armazenamento de produtos inflamáveis são estruturas extremamente importantes para a indústria química e petroquímica. Esses tanques são projetados para armazenar líquidos inflamáveis e combustíveis, como gasolina, diesel, querosene, entre outros. Eles são geralmente construídos com aço carbono ou aço inoxidável, e podem ter capacidades que variam de algumas toneladas até centenas de milhares de litros.

Para os tanques atmosféricos cilíndricos verticais, uma variação comum para armazenagem de produtos mais leves é o teto flutuante. Sua principal característica é ser sustentado diretamente pela superfície do produto armazenado no tanque.

Para o projeto dos tetos, as regras existentes são amplas e genéricas, deixando muitos parâmetros a critério do projetista. Como consequência, não há uma sistemática de projeto e o resultado prático, são tetos flutuantes das mais diversas configurações geométricas e estruturais.

### **1.1 Vantagens dos tanques verticais.**

Uma das principais vantagens de se armazenar produtos inflamáveis em grandes tanques é a maior eficiência logística na movimentação de tais produtos. Com armazéns maiores, é possível estocar maiores volumes desses líquidos e reduzir o número de entregas necessárias, otimizando assim os processos de transporte e minimizando os riscos de vazamento e acidentes.

Além disso, os grandes armazéns oferecem maior segurança na movimentação dos produtos, pois há espaço suficiente para manobras e o uso adequado de equipamentos e tecnologias de prevenção e combate a incêndios. O armazenamento em grande escala também permite que equipes dedicadas monitorem e realizem manutenções frequentes em todo o sistema, garantindo um alto nível de segurança e prevenção contra possíveis acidentes.

## **1.2 Membrana Flutuante**

Mundialmente a utilização da tecnologia iniciou-se na década de 1950. No Brasil a tecnologia é conhecida como Teto Flutuante Interno ou Selo Flutuante, e sua utilização se deu no final da década de 1980. (SELO FLUTUANTE, 2020)

Considerada como a solução mais eficaz na redução das perdas por evaporação de produtos voláteis em tanques de armazenamento, ao longo dos anos vem sendo aprimorada pelas demandas e exigências crescentes, não só pelo apelo ambiental, como também economia e segurança.

A escolha certa deverá levar em consideração algumas variáveis importantes como: tipo de tanque, idade do tanque, ciclo operacional (*turnover*), vida útil esperada, tipo de material, volume, produto armazenado, projeto, local, intempéries climáticas, temperatura ambiente e do produto, sistema de movimentação de líquido (turbilhonamento), plano de manutenção, vazões, pressões de projeto, sistema de combate ao incêndio, entre outros.

A membrana flutuante se movimenta dentro do tanque sobre o produto que está armazenado no local, fazendo com que a cobertura se mova de acordo com a forma que o tanque esvazia e enche, ajudando a não evaporar o produto, reduzindo a sua perda. É necessário que os tanques possuam um eficiente sistema de selagem, já que o selo flutuante é como se fosse um “teto” que flutua se movendo internamente, encostando nas paredes da caixa. (SELO FLUTUANTE, 2020)

A membrana flutuante é mundialmente conhecida como o equipamento com mais eficiência para redução das perdas por evaporação dos derivados de petróleo e demais produtos voláteis, que por produzirem muitos gases acabam evaporando com mais facilidade, é dessa forma que o flutuante vai ajudar a economizar.

## **1.3 Custo-benefício dos tanques cilíndricos verticais**

O preço dos tanques cilíndricos verticais pode variar dependendo do tamanho, material de construção e recursos adicionais. No entanto, considerando sua durabilidade, versatilidade e longevidade, esses tanques oferecem um excelente

custo-benefício a longo prazo. O investimento em um tanque cilíndrico vertical de qualidade compensa em termos de eficiência de armazenamento e redução de custos operacionais.

Os tanques cilíndricos verticais são uma solução eficiente e confiável para o armazenamento de líquidos em diversas indústrias. Sua qualidade, durabilidade, personalização e facilidade de instalação tornam-nos uma escolha popular para empresas que buscam otimizar seu processo de armazenamento. Ao considerar um tanque cilíndrico vertical, é essencial avaliar as necessidades específicas de armazenamento e as regulamentações aplicáveis para garantir uma solução segura e eficiente. (TANQUES CILINDRICOS, [s.d])

#### **1.4 Área classificada e o risco de explosão**

Uma vez que a combinação entre oxigênio, substância inflamável e faísca podem causar sérios danos materiais e físicos, é importante fazer a análise correta da área classificada, da extensão e do grau de risco da atmosfera explosiva.

Todas essas informações alertarão os responsáveis na hora de definir toda a infraestrutura, o tipo de maquinário e a instalação, utilização e especificação dos equipamentos elétricos mais adequados para a realização das atividades. Esses cuidados garantirão um ambiente de trabalho mais seguro.

Vale lembrar que os profissionais que trabalham em áreas classificadas precisam de documentação que comprove a qualificação, habilitação, capacitação e autorização para realização das atividades. Essa determinação consta nas normas regulamentadoras NR-20, que trata da segurança e saúde do trabalho com inflamáveis e combustíveis e NR-10 sobre instalações e serviços em eletricidade. (ÁREA CLASSIFICADA, 2019)

Existe um superdimensionamento das áreas classificadas por parte das indústrias na hora de definir o grau de risco de explosão. Por isso é sempre importante profissionais especializados para evitar erros na hora da avaliação. Já que, uma gestão de risco deficiente pode trazer consequências graves aos funcionários e ao patrimônio da organização

## **Objetivo**

Orientar os principais pontos que devem ser observados para instalações de tanques verticais para armazenagem de líquidos inflamáveis, para que a análise crítica que deve preceder a decisão final seja feita com vistas ao atingimento da melhor relação custo-benefício-risco.

Apresentar os dispositivos e equipamentos usados em conjunto com os tanques que armazenam substâncias inflamáveis têm como principal objetivo garantir a segurança na manipulação, armazenamento e transporte desses produtos potencialmente perigosos e o atendimento ao cliente com excelência.

## **Desenvolvimento**

### **1. Pontos de avaliação e recomendações.**

Obter as FISPQS – Ficha de informação de segurança de produtos químicos, dos produtos que serão armazenados e manipulados. Analisar todos os perigos e riscos oferecidos pelo produto e suas características físicas e químicas que serão usadas no projeto do tanque, da bomba e das tubulações.

Elaborar uma APP – análise preliminar de perigos, considerando os perigos e riscos do produto e da atividade de movimentação de líquidos inflamáveis e combustíveis em tanques, utilizando como base as normas técnicas e legislações vigentes e exigências técnicas do corpo de Bombeiros e órgão de Meio Ambiente.

Elaborar o projeto executivo da instalação, com base na Norma Brasileira ABNT NBR 17505:13 – partes 1 a 7 - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis. Recomendamos fortemente que esta etapa seja cumprida e que a norma seja atendida. Observar que a instalação de um tanque requer a instalação de periféricos, principalmente diques de contenção, bomba e tubulações. O órgão de meio ambiente pode exigir a instalação membrana flutuante para evitar emissão de vapores orgânicos na armazenagem e no manuseio de produtos no tanque. Outro ponto importante a

observar é se a instalação de combate a incêndio existente terá condição de proteger esta instalação. A instalação de um tanque para líquido inflamável ou combustível necessita de anuência e aprovação do Órgão de Meio Ambiente, do Corpo de Bombeiros e deve ser informada à Companhia de Seguros. A instalação não deve ser feita sem estas anuências.

A norma regulamentadora NR 20 – Líquidos combustíveis e inflamáveis, também deverá ser atendida, para projeto, instalação e manuseio. Deve ser dada especial atenção ao treinamento da mão de obra. Nas fiscalizações do Ministério do Trabalho, em empresas que manipulam líquidos inflamáveis e combustíveis é exigida a elaboração e apresentação do Prontuário NR 20.

Muita atenção ao atendimento da norma regulamentar NR 16, Atividades e Operações Perigosas. O não atendimento desta norma, gera passivos trabalhistas graves. Conforme estabelecido na Portaria 3214/78 em sua norma regulamentar NR 16, os trabalhadores que manipularem produtos inflamáveis que tenham ponto de fulgor menor ou igual a 60°C, tem direito ao acréscimo de 30% aplicado sobre o salário nominal, que é o adicional de periculosidade. É importante observar que o pagamento do adicional de insalubridade não elimina a necessidade de pagamento do adicional de periculosidade.

Se em uma determinada empresa, a movimentação de produtos inflamáveis é feita em tambores metálicos de 200 litros, homologados para armazenagem e transporte de produtos perigosos, o pagamento do adicional de periculosidade se aplica somente aos trabalhadores que manipularem o produto a partir destas embalagens. Neste caso a manipulação ocorre, quando o lacre do tambor é removido, o tambor é aberto e o produto manipulado. Se a manipulação ocorrer em uma área isolada, somente os trabalhadores que laboram nesta área têm direito ao adicional.

Quando a empresa decide instalar um tanque para armazenar produtos inflamáveis, os perigos e riscos são ampliados para outras áreas da empresa e conforme mostrado nas tabelas de distâncias (raios e faixas de risco), os trabalhadores que estiverem laborando nos raios ou faixas de risco, também tem direito de receber o adicional de periculosidade.

Todo tanque deve estar contido em um dique ou em uma bacia de contenção, para evitar contaminação do meio ambiente em caso de vazamento. O dique ou bacia deve ser construído com material impermeável, não pode ter trincas no piso e paredes e com capacidade determinada conforme estabelecido na norma ABNT NBR 17505-

2:13. Na parte externa ao dique de contenção deve ser instalada a válvula de bloqueio para garantir que vazamentos que ocorram dentro do dique fiquem retidos. Os produtos oriundos de vazamento e as águas pluviais retidas no dique devem ser transferidas para a caixa de contenção externa ao dique e dispostas adequadamente após análises físico-químicas de caracterização. Todo tanque deve ser instalado sobre uma base de concreto previamente dimensionada para receber o tanque e o produto. Todo tanque, deve ter tubulações, bombas e acessórios aterrados para evitar o acúmulo de eletricidade estática, que pode provocar incêndios e/ou explosões. Recomenda-se uso de mangotes em aço inoxidável para descarga de produtos inflamáveis.

Todo tanque deve ter selo flutuante e válvula de alívio de pressão e vácuo com dispositivo corta chama (exigência dos órgãos de meio ambiente), para que não ocorra eliminação de vapores orgânicos para atmosfera. Recomenda-se instalar sensor contra transbordo no tanque e sensor para medição de nível de líquido para determinação do volume estocado.

O piso de descarregamento deve ter canaletas e caixa de contenção para evitar contaminação do meio ambiente em caso de vazamento durante a descarga de carros tanque.

O carro tanque deve ser aterrados antes de se iniciar a descarga. Recomenda o sistema de aterramento automático, de tal forma que se o veículo não for aterrado a bomba de transferência não consegue ser acionada. Deve ser instalado sistema trava quedas para proteção do operador quando este subir no tanque do caminhão para abrir a boca de inspeção antes da descarga. O sistema de bombeio deve ser dimensionado com base nas normas vigentes para evitar acúmulo de eletricidade estática nos equipamentos, por velocidades de transferência muito altas; ou seja, os diâmetros das tubulações de descarga devem ser adequados à vazão da bomba.

O tanque dique e plataforma de descarga devem ser protegidos por sistema de prevenção e combate a incêndio.

Todos os equipamentos elétricos instalados em áreas classificadas devem ser a prova de explosão e devem ter certificado do INMETRO. As instalações elétricas devem atender a norma regulamentar NR 10. Nas fiscalizações do Ministério do Trabalho é exigida a apresentação do Prontuário NR 10. Os tanques devem ser instalados respeitando-se as distâncias exigidas entre tanques, edificações, ruas e limites de propriedade. Não podem ser instalados próximos a postes e fios elétricos.



Caso haja necessidade de fracionar produtos contidos nos tanques, recomenda-se que esta operação seja feita em local adequado, fora do dique, com balança e canaletas direcionando eventuais vazamentos para a caixa de contenção.

A instalação deve ser certificada com base nos seguintes documentos:

- Laudo de arqueação do tanque para atestar suas medidas.
- Laudo com ensaios de ultrassom para determinação da espessura, teste hidrostático, radiografia das soldas e pressão máxima de trabalho do tanque, com registros fotográficos do tanque e sua placa de identificação contendo todos os dados construtivos.
- Laudo com ensaios de ultrassom para determinação da espessura, teste hidrostático, radiografia das soldas e pressão máxima de trabalho das tubulações, com registro fotográfico.
- Laudo da resistência elétrica da malha de aterramento.
- Planta da instalação e folha de dados de todos os equipamentos.
- Todos os laudos, projetos e instalações devem possuir ART, (Anotação de Responsabilidade Técnica), expedida por profissionais das respectivas áreas, acompanhados do boleto bancário comprovando o recolhimento da taxa. (RECOMENDAÇÕES DE ARMAZANAGEM,2019)

## **Materiais e Equipamentos**

### **1.Estrutura física dos tanques horizontais e equipamentos.**

#### **1.1 - Descrição Equipamento.**

Equipamento constituído de corpo cilíndrico vertical com tampo superior do tipo cônico autossustentado, tampo inferior plano e membrana flutuante no interno do tanque, apoiado em base de concreto integral.

Figure 1: Tanque vertical



Fonte: BARROS, André de Souza [s.d]

## 1.2- Boca de visita

É um equipamento que faz com que seja mais fácil o acesso em tanques para a manutenção e a higienização dele.

Figure 2: Boca de visita



Fonte: Wfa, produtos [s.d]

### 1.3 - Teto

A parte superior do tanque é conhecida como teto de solda fragilizada, em caso de acidente com explosão ele será arremessado para a atmosfera mitigando a espação do raio explosivo.

Figure 3: Teto do tanque com solda fragilizada



Fonte: INDUSTRIA QUÍMICA [s.d]

### 1.4 - Conexão flangeado com Válvula de gaveta.

Válvula no pé do tanque serve para caso ocorra um vazamento na linha de carregamento, seja fechada para efetuar a manutenção.

Figure 4: Válvula gaveta



Fonte: VALVULA GAVETA [s.d]

## 1.5 - Escada / Guarda corpo / Plataforma

Exigências técnicas do Corpo de Bombeiros.

Figure 5: Plataforma com guarda corpo



Fonte: GUARDA CORPO [s.d]

## 1.6 - Válvula corta chama / quebra vácuo / Válvula de alívio de pressão com corta chama (VAPUCC)

A válvula corta-chamas é o dispositivo de segurança utilizado para permitir a ventilação, liberação de vapores inflamáveis para atmosfera e aspiração de ar para o interior do tanque, em total segurança contra propagação de chamas. Válvula quebra vácuo e similar ao sistema de panela de pressão.

Figure 6: Válvula alívio de pressão



Fonte: (VALVULA GAVETA, [s.d]).

## 1.7 - Chave de nível / sensor de medição

Sensor que serve para medir o volume do produto armazenado.

Figure 7:Chave de nível



Fonte: CONTROLE DE NIVEL (2021)

## 1.8 - Cabo de aterramento

Evita eletrostática, todo o sistema deve ser aterrado.

Figure 8: Aterramento



Fonte: ATERRAMENTO [s.d]

## 1.9 - Membrana flutuante

Quanto menor o ponto de fulgor do produto, maior é a pressão de vapor, maior é a volatilidade do líquido, maior é a geração de vapores orgânicos voláteis e maior é a perda por evaporação na armazenagem.

O cálculo da estimativa de perdas por evaporação nos tanques pode ser feito através de expressões matemáticas ou a partir de software próprio para Emissões em Tancagem, denominado TANKS 4.09D, disponível no site da Agência de Proteção Ambiental Americana US EPA.

O cálculo leva em consideração as condições climáticas da região, as características construtivas do tanque, as características físico-químicas do produto armazenado, o volume médio armazenado e o volume anual movimentado.

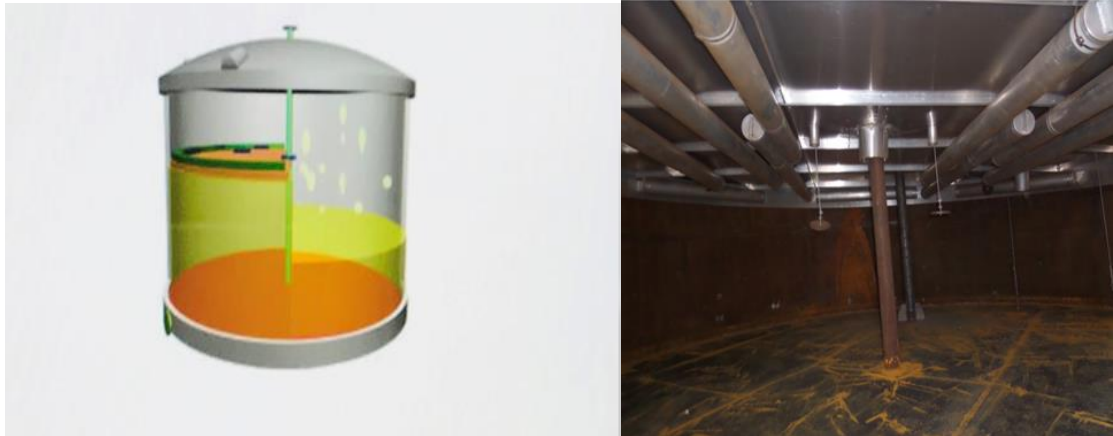
As perdas por evaporação em tanques são divididas em duas categorias: perdas por respiração (diferenças de temperatura) e perdas por trabalho (carregamento e descarregamento).

O selo Flutuante Interno é uma cobertura de alumínio, impermeável a vapores. É suportada acima da superfície do líquido por uma rede de flutuadores tubulares de alumínio, a periferia é selada por raspadores de alta flexibilidade que se adaptam à parede do tanque e mantém a vedação nas subidas e descidas do líquido.

A eficácia global na redução de perdas por evaporação é tipicamente de 80 a 95% variando em função dos ciclos de enchimento e esvaziamento bem como da volatilidade do líquido armazenado.

A instalação dos selos flutuantes internos reduziu as emissões de vapores orgânicos para a atmosfera, os riscos de incêndio, os custos advindos das perdas por evaporação e atendeu exigência técnica feita pela CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (MEMBRANA FLUTUANTE, 2019).

Figure 9: Membrana flutuante



Fonte: MEMBRANA FLUTUANTE (2019)

## Resultados e discussões

Os dispositivos e equipamentos usados em conjunto com tanques que armazenam substâncias inflamáveis, tem como principal objetivo garantir a segurança na manipulação, armazenamento e transporte desses produtos potencialmente perigosos. Aqui estão os principais objetivos dos equipamentos que envolve os tanques inflamáveis:

**Armazenamento Seguro:** Garantir que os tanques de armazenamento de matéria inflamável sejam específicos de maneira a evitar riscos de vazamentos, explosões ou incêndios.

**Contenção de Vazamentos:** Impedir vazamentos de substâncias inflamáveis, evitando assim a contaminação do solo, a poluição ambiental e os riscos à saúde humana.

**Prevenção de Explosões:** Minimizar o risco de explosões por meio de sistemas de ventilação, dispositivos de interrupção de pressão e outros mecanismos que exercem pressão interna no tanque.

**Preparação para Emergências:** Ter sistemas de segurança e planos de resposta a emergências em vigor para lidar com situações críticas, como vazamentos, incêndios ou explosões.

**Conformidade Regulatória:** Cumprir regulamentações e normas governamentais rigorosas para a manipulação e armazenamento de substâncias inflamáveis,

garantindo a segurança e evitando penalizações legais.

**Proteção de Vidas Humanas:** Garantir a segurança dos trabalhadores, da comunidade circundante e de todas as partes envolvidas na manipulação de emissões inflamáveis.

**Manutenção e Inspeção Regular:** Realizar manutenção e inspeções regulares dos tanques e dos aparelhos de segurança para garantir o funcionamento eficaz e a detecção precoce de problemas.

Em resumo, os aparelhos de tanques inflamáveis têm a função primordial de garantir a segurança, a conformidade com regulamentações e a proteção de vidas humanas e do meio ambiente não relacionados com substâncias inflamáveis. Eles desempenham um papel crítico na prevenção de acidentes e na minimização de riscos associados a essas substâncias perigosas.

## **1. Atendimento aos clientes e suas embalagens.**

O atendimento ao cliente em relação a produtos químicos é uma área crítica que exige atenção especial devido aos riscos associados a esses produtos e devemos priorizar a segurança em todas as interações. Desta forma as empresas utilizam diversas formas de embalagens homologadas e certificadas.

Para o melhor atendimento e segurança alcançando resultados significativos para empresa.

## **2. Problemas mais encontrados em tanques de armazenagem.**

Por estarem em um ambiente hostil e armazenarem líquidos inflamáveis ou até mesmo corrosivos, os tanques de armazenamento são estruturas que precisam de manutenção para evitar alguns dos problemas que são frequentes a esse tipo de equipamento.

Dos problemas mais frequentes nos diferentes tipos de tanques industriais, podemos destacar: trincas e rachaduras em base e teto, falhas em cordões de solda, corrosão interna e externa, corrosão sob isolamento, perda de espessura e furos transpassantes.



### 1.1 Corrosão da parede

A parte externa de tanques de armazenamento costuma sofrer com problemas de corrosão que acontecem como resultado de condições atmosféricas adversas, como raios UV e chuvas. Além disso, a parte interna das paredes pode se deteriorar por causa do ataque de produtos químicos corrosivos que são armazenados nessas estruturas.

Quando esses danos não são controlados, o tanque perde resistência e pode sofrer tanto com vazamentos como com a perda de contenção, com implicações que podem ser bastante dispendiosas para a empresa.

### 1.2 Deterioração da vedação

A vedação dos tanques de armazenamento costuma ser prejudicadas por condições atmosféricas adversas, além de problemas em sua instalação.

A solução desse problema é um grande desafio para as indústrias, já que as opções tradicionais de reparo oferecem baixa durabilidade, pouca resistência química, além de não garantir proteção eficaz contra corrosão sob isolamento.

### 1.3 Corrosão em base do tanque

A corrosão em base do tanque pode ser causada por uma série de fatores:

- problemas na instalação;
- imersão em água da chuva, causada por cavidade e espaços entre tanque e base;
- Corrosão causa pela imersão de água da chuva ou corrosão sob isolamento;
- rachaduras e encolhimento de aplicações betuminosas quentes;
- expansão e contração do tanque;
- entre outros pontos.

Figure 64: Corrosão no tanque



Fonte: CORROSÃO [s,d]

**Normas de apoio:**

- Norma Brasileira ABNT NBR 17505:2013 partes 1 a 7 – Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.
- NR 20 – Líquidos combustíveis e inflamáveis.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR 16 – Atividades e Operações Perigosas.
- NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.
- NR 07 – Programa de controle Médico e Saúde Ocupacional.
- Exigências técnicas do Corpo de Bombeiros.
- Exigências técnicas do órgão de Meio Ambiente.

## **Lista de siglas e abreviaturas**

FISPQS – Ficha de informação de segurança de produtos químicos.

APP – análise preliminar de perigos.

- Norma Brasileira ABNT NBR 17505:2013 partes 1 a 7 – Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.
- Norma Regulamentar NR 20 – Líquidos combustíveis e inflamáveis.
- Norma regulamentar NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- Norma regulamentar NR 16 – Atividades e Operações Perigosas.
- Norma regulamentar NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.
- Norma regulamentar NR 07 – Programa de controle Médico e Saúde Ocupacional.

## **Conclusão**

O estudo de sistemas de proteção para tanques verticais e áreas classificadas é desafiador e amplamente aberto a novas pesquisas. Por envolver fatores de risco, a escolha de projeto e dimensionamento da estrutura deve ser completamente adequada. A produção, comercialização e o consumo de líquidos inflamáveis no Brasil sempre estarão norteados de perigos. Infelizmente ainda existem diversos relatos de incidentes e acidente com envolvimento de operários que vieram a Falecer. Tais problemas são devidos à falta de conhecimento e treinamento adequado para os trabalhadores responsáveis pelas operações. É dever de todo cidadão envolvido no processo, conhecer os riscos que estão presentes principalmente em áreas de risco com produtos inflamáveis. Os avisos estão sempre presentes nos estabelecimentos de forma a alertar o consumidor do que não se deve fazer ao entrar em uma atmosfera que contenham tais vapores, mesmo assim, poucas pessoas dão o devido cuidado. O conhecimento operacional tem papel fundamental nos ambientes que contenham vapores ou gases inflamáveis. Ao realizarmos treinamentos e reciclagens sobre tais locais, é possível minimizarmos as chances de explosão de forma bastante considerável, garantindo assim a segurança das pessoas e do meio ambiente.

## **Abstract**

The recommendations contained in this case study can be used to guide the installation of vertical tanks and areas for loading and unloading flammable liquids.

These recommendations are merely guidelines and are given in good faith, without incurring any liability, express or implied, on the part of your Technical Representative.

Standards for flammable product tanks are present in several safety laws and regulations for the chemical and petrochemical industry. These standards specify how tanks must be constructed, operated and maintained to ensure the safety of people and the environment.

Among the main existing standards are NR-20, regulated by the Ministry of Labor, which requires safety measures for workers and the environment; and ABNT NBR 17505, which defines the technical specifications for storage tanks for flammable liquids.

The standards regulate everything from the design to the operation of the tanks, including the materials used and their durability, accident prevention systems, training of employees involved, and maintenance and control procedures.

Flammable product tanks can present risks, which is why it is extremely important to strictly comply with current rules and regulations. Only in this way is it possible to guarantee the safety of people and the environment, minimizing possible damages and accidents.

## Referências

1. (ATERRAMENTO, s.d). **Instalação de aterramento**. Policabospr. Disponível em: <URL> <https://www.policabospr.com.br/produtos/cabos-de-aterramento/cabo-de-aterramento-caminhao-tanque>. Acesso em: 10, out. 2023
2. (CONTROLE DE NIVEL, 2021). **Importância do controle de nível nos tanques para a segurança dos alimentos**. Foodsafetybrazil. Disponível em: <URL> <https://foodsafetybrazil.org/controle-de-nivel-tanques-seguranca-de-alimentos/>. Acesso em: 25, nov. 2023
3. (CORROSÃO [s,d]). **Como combater a corrosão de metais na indústria**. Hita. Disponível em: <https://blog.hita.com.br/manutencao-com-polimeros-conheca-as-vantagens/> Acesso em: 25, nov. 2023
4. (GUARDA CORPO, [s.d]). **Guarda corpo**. Estilglas. Disponível em: <URL> <https://www.estilglass.com.br/produto/equipamentos-para-tratamento-de-efluentes/item/guarda-corpo>. Acesso em: 25, nov. 2023
5. (INDUSTRIA QUÍMICA, [s.d]) **Indústria química com teto flutuante de tanque de armazenamento de combustível**. Freepik Disponível em: <URL> [https://br.freepik.com/fotos-premium/industria-quimica-com-teto-flutuante-de-tanque-de-armazenamento-de-combustivel\\_16049485.htm](https://br.freepik.com/fotos-premium/industria-quimica-com-teto-flutuante-de-tanque-de-armazenamento-de-combustivel_16049485.htm). Acesso em: 25, nov. 2023
6. (MEMBRANA FLUTUANTE, 2019). ABREU Oscar D.F. **Redução da geração de vapores orgânicos voláteis na armazenagem de solventes com o uso de selo flutuante interno em tanque de armazenagem cilíndrico vertical**. Bandeirante Química. Disponível em: [https://cofipabc.com.br/downloads/%7BF36DEBFF-B010-498A-8AA2-CD1BDD6B7961%7D\\_Pr%C3%A1ticas%20sustent%C3%A1veis%202019%20Bandeirante%20Qu%C3%ADmica.pdf](https://cofipabc.com.br/downloads/%7BF36DEBFF-B010-498A-8AA2-CD1BDD6B7961%7D_Pr%C3%A1ticas%20sustent%C3%A1veis%202019%20Bandeirante%20Qu%C3%ADmica.pdf). Acesso em: 10, OUT e 2023.
7. (RECOMENDAÇÕES DE ARMAZANAGEM, 2019). **Recomendações a serem observadas quando da instalação de tanques para armazenagem de produtos inflamáveis e combustíveis**. Bandeirante Química. Disponível em: <URL> <http://www.bandeirantebrazmo.com.br/bbq/boletins-informativos/007-19.pdf> . Acesso em: 10, out. 2023.

8. (TANQUES VERTICAIS,[s.d]). **Tanque vertical reservatório em aço inox, cap, 100m3.** wfa. Disponível em: <URL> <https://wfa.com.br/produtos/tanque-vertical-reservatorio-em-aco-inox-cap-100-m3>. Acesso em: 25, nov. 2023.
9. (VÁLVULA DE ALÍVIO, [s.d]). **Válvula de alívio pressão e vácuo.** Jcn. Disponível em: <URL> <https://www.jcn.ind.br/valvula-alivio-pressao-vacu>. Acesso em: 25, nov. 2023
10. (VALVULA GAVETA, [s.d]). **Válvula Gaveta.** Ind. Disponível em: <URL> <https://pvv.ind.br/linha-hidraulica/linha-hidraulica-valvula-gaveta/>. Acesso em: 25, nov. 2023
11. (ÁREA CLASSIFICADA,2019). **Área classificada e o risco de explosões** Project-explo. Disponível em: <https://project-explo.com.br/area-classificada/o-que-e-uma-area-classificada-e-como-ela-influencia-na-avaliacao-dos-riscos-aos-colaboradores-na-industria/#:~:text=As%20%C3%A1reas%20classificadas%20apresentam%20tr%C3%AAs,at%C3%ADpicas%20e%20por%20curtos%20per%C3%ADodos>. Acesso em: 10, out. 2023.
12. BARROS, André de Souza [et al.] - **Óleos combustíveis.** Belo Horizonte, Brasil: DENEK da UFMG, [2002]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.demec.ufmg.br/disciplinas/ema003/liquididos/oleocomb/>. Acesso em: 25, nov. 2023.
13. (SELO FLUTUANTE, 2020) ROMÃO, Oscar. **Selo flutuante.** LinkedIn. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/selo-flutuante-oscar-rom%C3%A3o>. Acesso em: 10, OUT e 2023.
14. (TANQUES CILINDRICOS, [s.d]). **Preço e custo-benefício dos tanques cilíndricos verticais.** Dekyplast. Disponível em: <URL><https://www.dekyplast.com.br/tanque-cilindrico-vertica> . Acesso em: 10,OUT e 2023.