## VASOS DE PRESSÃO

POR QUE APOSTAR EM DIFERENCIAIS TÉCNICOS?

## TÓPICOS

APLICAÇÃO DOS VASOS DE PRESSÃO

> CLASSES E FINALIDADES DOS VASOS DE PRESSÃO

ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

NORMAS

SOBRE A ARXO

# APLICAÇÃO Dos VASOS DE PRESSÃO

APROVADO

Os vasos de pressão são amplamente utilizados em indústrias para armazenamento de gases de processo; em hospitais, para armazenamento de oxigênio; em residências, para armazenar gás liquefeito de petróleo (GLP), entre outras inúmeras utilizações.



Os vasos de pressão podem estar presentes na principal etapa de uma cadeia produtiva, ser responsáveis pelo principal tratamento da matéria-prima, reação química ou processo de conversão no produto final da linha. Portanto, possuir equipamentos pressurizados dentro do processo produtivo de uma fábrica, por exemplo, pode ser uma questão crucial para o eficaz desempenho produtivo.

## CLASSES E FINALIDADES DOS VASOS DE PRESSÃO

#### Vasos não sujeitos à chama

- Vasos de armazenamento e de acumulação.
- Torres de destilação fracionada, retificação, absorção, etc.
- Esferas de armazenamento de gases.
- Trocadores de calor (aquecedores, resfriadores, condensadores, refervedores).

#### Vasos sujeitos à chama

- Caldeiras.
- Fornos.

## De maneira genérica, os vasos de pressão não sujeitos à chama são empregados em três casos gerais

- Armazenagem de gases sob pressão.
- Processamento de gases e líquidos.
- Acumulação intermediária de gases e líquidos em processos industriais.

Armazenagem de gases sob pressão: os gases são armazenados sob pressão para que se possa ter um grande peso em um volume relativamente pequeno.



Processamento de gases e líquidos: isto ocorre em sistemas em que é necessária armazenagem de líquidos ou gases entre etapas de um mesmo processo ou entre processos diversos.

Acumulação intermediária de gases e líquidos em processos industriais: inúmeros processos de transformação em líquidos e gases precisam ser efetuados sob pressão.

A indústria utiliza em muitos processos os vasos de pressão e, em segmentos distintos, como indústria química, alimentícia, farmacêutica, centrais termelétricas, de mineração, petroquímicas, sucroenergética, etc, em que, praticamente, todo produto gerado depende, em alguma etapa, de um vaso de pressão para a sua fabricação.

Alguns exemplos de aplicabilidade dos vasos de pressão não sujeitos à chama no mercado:

#### Indústria de energia (gás)

Armazenamento de GLP, para depois utilizar em caldeiras, indústria alimentícia e até o uso domiciliar.

#### Hospitais

Armazenamento de oxigênio medicinal.

#### Metalúrgicas

Armazenamento de gases para corte a laser e plasma, pulmão de ar para uso em máquinas e limpeza.

#### Compressores Industriais

Atualizado como pulmão para armazenamento de ar que o compressor produz.

#### Hotéis

Armazenamento de gás para uso em aquecimento de água.

#### Plataforma de petróleo

Armazenamento de gases para o processo de retirada de petróleo.

Quanto à pressão de operação, os vasos podem ser classificados quanto:

#### Vasos atmosféricos

0 a 0,5psig - 0 a 0, 035kg/cm - 20 a 0,3 ATM

#### Vasos de baixa pressão

0,5 a 15psig - 0,033 a 1,054kg/cm - 20,033 a 0,1020 ATM

#### Vasos de alta pressão

15 a 3000psig - 1,054 a 210,81kg/cm - 21,020 a 204,07 ATM

### ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

Os vasos de pressão trabalham em regimes ininterruptos, e os equipamentos ficam submetidos a condições severas de operação. Então, as paradas para manutenção são feitas em longos prazos. Estes equipamentos formam uma cadeia contínua de processo, de modo que a falha de um equipamento por qualquer motivo obriga, geralmente, a paralisação completa da planta fabril, implicando enormes prejuízos, por exemplo, uma plataforma de petróleo inoperante devido a problemas no sistema de pressurização.



Os ensaios não destrutivos são conjuntos de análises para avaliar as propriedades dos materiais e a sua qualidade. Um ensaio não destrutivo é classificado quando realizado em uma amostra de determinado material e não altera nenhuma das propriedades físicas, químicas ou mecânicas do mesmo.

Conheça alguns tipos de ensaios que os vasos de pressão são submetidos para garantir uma maior qualidade e segurança

#### Visual de solda

Consiste, basicamente, na verificação visual de todas as partes do equipamento. Deve-se atentar pela busca de pontos de erosão e corrosão, trincas, furos, empolamento (regiões nas quais ocorreu a geração de hidrogênio atômico no processo de soldagem), carepa de laminação e deformações. Qualquer tipo de imperfeição detectada nesta etapa da análise é de extrema importância para a segurança dos colaboradores envolvidos na operação do equipamento. Vale salientar que, para os vasos de pressão novos, uma inspeção inicial no local de instalação deve ser realizada para atender a legislação vigente.

#### Líquido penetrante

O ensaio de líquido penetrante consiste na aplicação e na constatação de um líquido que consegue revelar defeitos. O principal objetivo do ensaio de líquido penetrante é a detecção de trincas abertas na superfície dos vasos de pressão. Este procedimento possui uma resolução de até 0,5mm de extensão, além de possuir uma padronização internacional. Vale ressaltar que este ensaio tem a limitação de poder contaminar o equipamento por meio de corrosão, comprometendo, assim, uma análise química posterior.

#### Radiografia

A radiografia é um tipo de ensaio que tem a indicação volumétrica da incidência, da extensão, localização e orientação de trincas e defeitos na superfície do equipamento. É um excelente ensaio para aqueles tipos de vasos de pressão com geometria complexa. Além de ser uma técnica que pode ser boa para a inspeção de grandes áreas, existe uma padronização internacional para esta metodologia. Apesar de ter determinadas vantagens, a radiação incide de forma transversal na superfície, dificultando, assim, as trincas radiais.

#### Teste hidrostático

A integridade física da estrutura do vaso de pressão é o único objetivo do teste hidrostático, que se dá pela pressurização de um líquido apropriado a uma pressão cujo valor no ponto mais alto do vaso é a "pressão de teste hidrostático". Recomenda-se que o líquido utilizado no teste esteja acima dos 15°C em geral.

#### **Ultrassom**

Este tipo de ensaio avalia a espessura da parede do vaso de pressão. A norma define uma avaliação quanto à perda de espessura generalizada. O procedimento pode ser aplicado para corrosão uniforme ou localizada. Os cálculos são feitos para verificar se o equipamento avaliado na parte corroída pode continuar operando ou ter sua pressão reduzida.

As varreduras procuram cobrir a extensão das subdivisões de toda área lateral, exceção das regiões com berços e bocais que impedem a movimentação/acoplamento do equipamento de inspeção.

#### Ensaio de pintura

Alguns vasos de pressão possuem um sistema de pintura anticorrosiva sob o isolamento térmico, que deve ser inspecionado quanto à existência de imperfeições ao longo da superfície do equipamento. A tinta deve ter uma boa cobertura e alastramento para evitar o rompimento da película e submeter os vasos à ação da corrosão. Os ensaios de pintura têm como objetivo evitar os defeitos oriundos de uma má aplicação da tinta, empolamento por presença de óleos e graxas durante a preparação da superfície, incompatibilidade entre as demãos das tintas entre outros.



Consiste em uma análise final dos equipamentos: inspeção dos manômetros, válvulas estado físico do vaso de pressão bem como o local de instalação. É uma importante etapa, pois qualquer falha durante todos os ensaios já realizados deve ser detectada.

A partir de todos os ensaios realizados no equipamento, deve-se gerar um relatório das condições de operação. Recomendações e providências necessárias também devem constatar neste relatório, lembrando, sempre, que existem normas que regulamentam este importante tipo de equipamento.

## NORMAS

Existem normas que regulamentam a operação dos vasos de pressão. As principais são a ASME (American Society of Mechanical Engineers), uma associação profissional fundada no século XIX, reconhecida internacionalmente que promove a ciência e engenharia mediante a organização de congressos e simpósios, e a NR13, a Norma Regulamentadora para Caldeiras e Vasos de Pressão, que também é referência para adequar a operação dos vasos de pressão de uma maneira segura e efetiva.

#### ASME VIII Divisão I

A divisão 1 da ASME VIII apresenta os requisitos aplicáveis ao projeto, fabricação, inspeção, testes e certificação de vasos de pressão em operação em pressões internas ou externas superiores 15 psig. Esta pressão pode ser obtida a partir de uma fonte externa ou pela aplicação de calor, a partir de uma fonte direta ou indireta, ou qualquer combinação dos mesmos. Requisitos específicos aplicam-se a várias classes de materiais utilizados na construção do vaso de pressão, e também para métodos de fabricação, tais como a soldagem, forjamento.

A divisão 1 contém um apêndice detalhando critérios obrigatórios e não obrigatórios complementares a respeito do projeto, exame não destrutivo e normas de aceitação de inspeção.

#### **NR-13**

No caso da NR-13 – Caldeiras e Recipientes sob Pressão, a experiência comprovou a necessidade de uma adequação devido à evolução das relações do trabalho, dos métodos e aos avanços da tecnologia. Finalmente, foi efetuada uma revisão de vários pontos e a antiga regulamentação passou a ter o título "Caldeiras e Vasos de Pressão", aprovada pela portaria 23, de 27 de dezembro de 1994. A NR-13 é uma norma de caráter compulsório, tem força de lei e visa a proteção do trabalhador. Ela estabelece responsabilidades e parâmetros relativos à instalação, segurança de operação, na manutenção e inspeção de segurança de caldeiras e vasos de pressão.

#### Diferenciais Técnicos

Os Vasos de Pressão Arxo são desenvolvidos a partir de uma série de estudos e testes. Estas linhas contam com uma bancada de análise de fadiga que realiza, eventualmente, teste hidrostático destrutivo, o que garante o fornecimento ao mercado de produtos consolidados, com longa vida útil e qualidade assegurada. Eles seguem padrão normativo internacional, atendendo integralmente a ASME VIII Divisão 1, e também obedecem as premissas da norma regulamentadora brasileira NR-13.

Os vasos de pressão são construídos em aço carbono, equipados com bocais para entrada, saída, drenagem, reserva, instalação de válvula de segurança e boca de inspeção. Também possuem olhais de içamento, sustentação tipo saia e olhal de aterramento, além de toda a documentação técnica, conforme NR-13, e sem custo adicional.

Projetos especiais são desenvolvidos com base na expertise da equipe de engenharia especializada em equipamentos pressurizados, atestando a preocupação com a qualidade e segurança para o mercado brasileiro.



### SOBRE A ARXO

Há mais de 48 anos investimos na transformação e na evolução de nossos produtos e, por isso, somos **líderes na América Latina** na fabricação de <u>tanques</u> <u>jaquetados</u> para armazenamento de combustíveis. Nosso trabalho vai além de transformar a matéria-prima em um grande produto, nosso desafio é transformá-la na melhor solução em qualidade e segurança para o seu negócio.

A ARXO possui uma área exclusiva de pesquisa e desenvolvimento, um diferencial que agrega valor à fabricação de seus equipamentos.

A estrutura industrial e a qualificação dos nossos colaboradores também garantem qualidade e segurança total nos produtos da ARXO, que está capacitada para projetar e produzir equipamentos como: tanques jaquetados subterrâneos, tanques aéreos e de grande capacidade, módulos de abastecimento, filtros para diesel, periféricos para postos de combustíveis, sistemas completos de abastecimento de aeronaves, vasos de pressão e separadores de condensado.



Saiba mais sobre a nossa linha de equipamentos pressurizados em nosso site.

f in