

**A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO DE SEGURANÇA, EM VASOS DE PRESSÃO, EM CONFORMIDADE COM A NR 13**

*Sérgio Henrique Ferreira; Francisco de Assis da Silva Jr.*

*Universidade de Uberaba*

*sergio\_henrique@yahoo.com.br: engenheirofranciscojr@gmail.com*

**Resumo**

As Normas Regulamentadoras – NR tratam-se do conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. (De acordo com a NR 1 - Portaria SIT n.º 84, de 04 de março de 2009.)

Instituída pelo Ministério do Trabalho (Secretaria de Segurança e Saúde), a Norma Regulamentadora 13 determina regulamentos de saúde e segurança para empresas que trabalham com operação, manutenção e inspeção de vasos de pressão, caldeiras, tubulações e tanques metálicos. O objetivo é criar a adequação necessária estabelecendo normas, visando à proteção e a integridade do trabalhador mantido em atividade com tais equipamentos.

A inspeção de segurança em vasos de pressão é de grande importância para a saúde e segurança do trabalhador, pois esses equipamentos são projetados para suportarem pressões internas elevadas, bem diferente da atmosférica, trabalham com muita energia acumulada e qualquer falha pode gerar acidentes de proporções catastróficas, gerando perdas humanas e financeiras.

Os vasos de pressão, de acordo com a NR 13 devem ser submetidos à inspeção de segurança inicial, periódica e extraordinária, sendo todas elas de grande importância para a garantia e integridade dos trabalhadores e dos equipamentos envolvidos no processo.

**Palavras-chave:** Equipamentos. Norma Regulamentadora. Saúde. Segurança. Trabalhador.

**1 Introdução**

O surgimento dos acidentes industriais está diretamente relacionado ao processo de industrialização e ao desenvolvimento de novas tecnologias de produção surgidos nas sociedades modernas a partir da Revolução Industrial. O exemplo é a grande ocorrência de acidentes nos Estados Unidos e na Grã-Bretanha envolvendo a máquina a vapor, símbolo do movimento, e que registraram um elevado número de óbitos (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000).

A NR 13 foi criada, em 8 de junho de 1978, pela portaria de nº3.214 do Ministério do Trabalho com o objetivo de estabelecer requisitos mínimos para gestão da integridade estrutural de caldeiras a vapor e vasos de pressão, nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção visando à segurança e à saúde dos trabalhadores. Atualmente além desses equipamentos, a norma também passou a englobar as tubulações de interligações e os tanques metálicos de armazenamento.

Hoje, na indústria, temos um histórico de vários acidentes provocados por vasos de pressão, sendo causados por diversos fatores, dentre eles estão os relacionados à erro de projeto, instalações, falha na operação, falta de manutenção e principalmente às inconformidades na inspeção de segurança, que são grandes geradoras de acidentes relacionados a esses equipamentos.

## 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 21 a 25 de outubro 2019

O fato que me motivou a escrever sobre o tema proposto foram as inconformidades e os acidentes gerados, relacionados à inspeção de segurança, não apenas em vasos de pressão, mas também em todos os equipamentos englobados pela NR 13.

### 2 Materiais e Métodos

Este artigo visa enfatizar a importância da inspeção de segurança, em vasos de pressão, em conformidade com NR 13, descrever os tipos de inspeção existentes, relevâncias e exigências para garantia da saúde e segurança do trabalhador.

A metodologia utilizada neste artigo foi à pesquisa bibliográfica, e para seu desenvolvimento foi montando um roteiro de pesquisa ordenado da seguinte maneira:

- Exploração das fontes bibliográficas: livros, revistas científicas, teses, relatórios de pesquisa e legislações atualizadas
- Leitura do material: conduzida de forma seletiva, retendo as partes essenciais para o desenvolvimento do estudo;
- Elaboração de resumos de partes relevantes do material consultado;
- Ordenação e análise dos resumos: organizados e ordenados de acordo com o seu conteúdo, conferindo sua confiabilidade;
- Conclusões: obtidas a partir da análise dos dados de todo material pesquisado.

### 3 Resultados

Os Vasos de pressão são reservatórios comumente utilizados na indústria, construídos de materiais e formatos geométricos variados, em função do tipo de utilização à que se destinam (armazenamento final ou intermediário, contenção de reações, filtração, destilação, separação de fluidos, criogenia, etc). Em função das

características dos fluidos armazenados, volume e pressão máxima de trabalho admissível, o vaso pressurizado poderá oferecer inúmeros riscos durante sua a operação normal, onde esses riscos variam em função da classe do fluido armazenado e da relação da pressão em função do volume (P.V).

### 3.1 Da classificação dos vasos de pressão segundo seu potencial de risco

A classificação dos vasos de pressão é realizada em categorias segundo a classe do fluido e o potencial de risco.

**Tabela 2** – Classificação dos vasos de pressão em função da classe do fluido e potencial de risco

Classe	Fluidos
A	Fluidos inflamáveis; fluidos combustíveis com temperatura superior ou igual a 200 °C (duzentos graus Celsius); fluidos tóxicos com limite de tolerância igual ou inferior a 20 ppm (vinte partes por milhão); hidrogênio; acetileno.
B	Fluidos combustíveis com temperatura inferior a 200 °C (duzentos graus Celsius); fluidos tóxicos com limite de tolerância superior a 20 ppm (vinte partes por milhão).
C	Vapor de água, gases asfixiantes simples ou ar comprimido.
D	outro fluido não enquadrado acima.

Fonte: NR-13 Caldeiras, Vasos de Pressão, tubulações e Tanques Metálicos, 2018

A classificação dos vasos de pressão do potencial de risco em função do produto P.V, onde P é a pressão máxima de operação em MPa, em módulo, e V o seu volume em m<sup>3</sup>, conforme segue:

### 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 21 a 25 de outubro 2019

**Tabela 3** – Classificação dos vasos de pressão em função da pressão multiplicada pelo volume

Grupo	P.V
1	$P.V \geq 100$
2	$P.V < 100$ e $P.V \geq 30$
3	$P.V < 30$ e $P.V \geq 2,5$
4	$P.V < 2,5$ e $P.V \geq 1$
5	$P.V < 1$

Fonte: NR-13 Caldeiras, Vasos de Pressão, tubulações e Tanques Metálicos, 2018

A tabela a seguir classifica os vasos de pressão em categorias de acordo com os grupos de potencial de risco e a classe de fluido contido.

**Tabela 1** – Classificação dos vasos de pressão

Classe de Fluido	Grupo de Potencial de Risco				
	1 P.V $\geq 100$	2 P.V < 100 P.V $\geq 30$	3 P.V < 30 P.V $\geq 2,5$	4 P.V < 2,5 P.V $\geq 1$	5 P.V < 1
Categorias					
<b>A</b> Fluidos inflamáveis, e fluidos combustíveis com temperatura igual ou superior a 200 °C Tóxico com limite de tolerância $\leq 20$ ppm Hidrogênio Acetileno	I	I	II	III	III
<b>B</b> Fluidos combustíveis com temperatura menor que 200 °C Fluidos tóxicos com limite de tolerância > 20 ppm	I	II	III	IV	IV
<b>C</b> Vapor de água Gases asfixiantes simples Ar comprimido	I	II	III	IV	V
<b>D</b> - Outro fluido	II	III	IV	V	V

Fonte: NR-13 Caldeiras, Vasos de Pressão, tubulações e Tanques Metálicos, 2018

### 3.2 Da documentação técnica requerida

Segundo a NR 13, devido às classificações de risco e visando a segurança dos trabalhadores, todo estabelecimento onde estiver instalado o vaso de pressão deve possuir a seguinte documentação devidamente atualizada:

a) Prontuário do vaso de pressão a ser fornecido pelo fabricante, contendo as seguintes informações:

- Código de projeto e ano de edição;
  - Especificação dos materiais;
  - Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final; metodologia para estabelecimento da PMTA;
  - Conjunto de desenhos e demais dados necessários para o monitoramento da sua vida útil;
  - Pressão máxima de operação;
  - Registros documentais do teste hidrostático;
  - Características funcionais, atualizadas pelo empregador, sempre que alteradas as originais;
  - Dados dos dispositivos de segurança, atualizados pelo empregador sempre que alterados os originais;
  - Ano de fabricação;
  - categoria do vaso, atualizada pelo empregador sempre que alterada a original;
- b) Registro de Segurança;
- c) Projeto de alteração ou reparo – PAR;
- d) Relatórios de inspeção de segurança;
- e) Certificados de calibração dos dispositivos de segurança, onde aplicável.
- O empregador deve fornecer cópias impressas ou em mídia eletrônica de registros de segurança selecionadas pela representação sindical da categoria profissional predominante do estabelecimento, quando formalmente solicitadas.

### 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 21 a 25 de outubro 2019

#### 3.3 Da importância da inspeção de segurança

Para garantia da integridade dos trabalhadores e meio ambiente, os vasos de pressão em conformidade com a NR13, devem ser submetidos à inspeção de segurança inicial, periódica e extraordinária.

A inspeção de segurança inicial deve ser feita em vasos de pressão novos, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, devendo compreender exames externo e interno.

Os vasos de pressão devem obrigatoriamente ser submetidos a Teste Hidrostático TH em sua fase de fabricação, com comprovação por meio de laudo assinado por PH, e ter o valor da pressão de teste afixado em sua placa de identificação e na falta de comprovação documental de que o Teste Hidrostático TH tenha sido realizado na fase de fabricação, se aplicará o disposto a seguir:

a) para os vasos de pressão fabricados ou importados a partir da vigência da Portaria MTE n.º 594, de 28 de abril de 2014, o TH deve ser feito durante a inspeção de segurança inicial;

b) para os vasos de pressão em operação antes da vigência da Portaria MTE n.º 594, de 28 de abril de 2014, a execução do TH fica a critério do PH e, caso seja necessária à sua realização, o TH deve ser realizado até a próxima inspeção de segurança periódica interna.

Os vasos de pressão categorias IV ou V de fabricação em série, certificados pelo INMETRO, que possuam válvula de segurança calibrada de fábrica ficam dispensados da inspeção inicial, desde que instalados de acordo com as recomendações do fabricante.

Deve ser anotada no Registro de Segurança a data da instalação do vaso de pressão a partir da qual se inicia a contagem do prazo para a inspeção de segurança periódica.

A inspeção de segurança periódica, constituída por exames externo e interno, deve obedecer aos seguintes prazos máximos estabelecidos a seguir:

**Tabela 4 - Para estabelecimentos que não possuam SPIE.**

Categoria do Vaso	Exame Externo	Exame Interno
I	1 ano	3 anos
II	2 anos	4 anos
III	3 anos	6 anos
IV	4 anos	8 anos
V	5 anos	10 anos

Fonte: NR-13 Caldeiras, Vasos de Pressão, tubulações e Tanques Metálicos, 2018

Nota: SPIE Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos.

**Tabela 5 - Para estabelecimentos que possuam SPIE.**

Categoria do Vaso	Exame Externo	Exame Interno
I	3 anos	6 anos
II	4 anos	8 anos
III	5 anos	10 anos
IV	6 anos	12 anos
V	7 anos	a critério

Fonte: NR-13 Caldeiras, Vasos de Pressão, tubulações e Tanques Metálicos, 2018

Nota: SPIE Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos.

A inspeção de segurança extraordinária deve ser feita nas seguintes oportunidades:

- Sempre que o vaso de pressão for danificado por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança;



### 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 21 a 25 de outubro 2019

- Quando o vaso de pressão for submetido a reparo ou alterações importantes, capazes de alterar sua condição de segurança;

- Antes do vaso de pressão ser recolocado em funcionamento, quando permanecer inativo por mais de 12 (doze) meses;

- Quando houver alteração do local de instalação do vaso de pressão, exceto para vasos móveis.

A inspeção de segurança deve ser executada sob a responsabilidade técnica do profissional habilitado PH, que de acordo com a NR 13 é aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades referentes a projeto de construção, acompanhamento da operação e da manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no País.

#### 3.4 Do relatório de inspeção de segurança

O relatório de inspeção de segurança deve ser feito imediatamente após a inspeção do vaso de pressão, deve ser anotada no Registro de Segurança a sua condição operacional, e, em até 60 (sessenta) dias, deve ser emitido o relatório, que passa a fazer parte da sua documentação, podendo este prazo ser estendido para 90 (noventa) dias em caso de parada geral de manutenção. Deve ser elaborado em páginas numeradas, ou em sistema informatizado do estabelecimento com segurança de informação, no qual o PH esteja identificado como o responsável pela respectiva aprovação, e conter no mínimo:

- a) identificação do vaso de pressão;
- b) categoria do vaso de pressão;
- c) fluidos de serviço;

- d) tipo do vaso de pressão;
- e) tipo de inspeção executada;
- f) data de início e término da inspeção;
- g) descrição das inspeções, exames e testes executados;
- h) registro fotográfico das anomalias do exame interno do vaso de pressão;
- i) resultado das inspeções e intervenções executadas;
- j) recomendações e providências necessárias;
- k) parecer conclusivo quanto à integridade do vaso de pressão até a próxima inspeção;
- l) data prevista para a próxima inspeção de segurança;
- m) nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional do PH e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção.

O relatório de inspeção de segurança pode ser elaborado em sistema informatizado ou em mídia eletrônica com utilização de assinatura digital, desde que a assinatura seja validada.

O empregador deve disponibilizar aos trabalhadores acesso aos relatórios de inspeção de segurança sempre que os resultados da inspeção determinar alterações das condições de projeto, a placa de identificação e a documentação do prontuário devem ser atualizadas. As recomendações decorrentes da inspeção devem ser implementadas pelo empregador, com a determinação de prazos e responsáveis pela sua execução.

#### 4 Discussão

A NR13 estabelece requisitos mínimos para gestão da integridade estrutural de caldeiras a vapor, vasos de pressão, suas tubulações de interligação e tanques metálicos de armazenamento nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando à segurança e à saúde dos trabalhadores. (Redação dada pela

### 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 21 a 25 de outubro 2019

Portaria MTb n.º 1.082, de 18 de dezembro de 2018).

As normas técnicas explicitam os trabalhos relacionados com a fabricação e projeto dos equipamentos pressurizados. A vida útil do equipamento deve ser respeitada em consideração com as condições de riscos de acidentes. Ao longo do seu tempo de operação, o material sofre diversas alterações em sua estrutura. À medida que os desgastes aumentam o risco de acidente também tende a aumentar. Recomendações de inspeção e manutenção fazem com que a segurança seja preservada.

A Inspeção de segurança, em vasos de pressão é destinada à identificação, análise e tratamento dos riscos existentes no processo industrial, ela é considerada a mais importante atividade para a melhoria do nível de segurança, controlando os riscos, e, conseqüentemente, evitando danos à saúde e segurança do trabalhador. Nesse caso, a credibilidade é efetivada quando forem tomadas as medidas necessárias para o controle dos riscos detectados, através da participação e envolvimento de todos.

#### 5 Conclusão

O presente trabalho mostra a importância e a necessidade da inspeção de segurança, em vasos de pressão, em conformidade com a NR 13, descreve os tipos de inspeção de segurança existentes, sua relevância e as exigências dos documentos a serem obrigatoriamente gerados, guardados e disponibilizados aos que trabalham na garantia da segurança, como relatórios de inspeção, planos de manutenção e Projeto de Alteração e Reparo. Documentação fundamental para o acompanhamento e para as tomadas de decisões, garantindo a segurança

daqueles que direta ou indiretamente trabalham próximo a esses equipamentos.

#### 6 Referências

FREITAS, Carlos Machado de; PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Saúde, ambiente e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. 124 p.

TELLES, P.C. S. **Vaso de Pressão**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

BRASIL. Portaria N.º 594 de 28 de abril de 2014. NR-13 - **Caldeiras, Vasos de pressão e Tubulações**, Brasília, DF, 28 abr 2014.

BRASIL. Portaria MTb n.º 1.082, de 18 de dezembro de 2018. NR-13 - **Caldeiras, Vasos de pressão Tubulações e tanques metálicos de armazenamento**, Brasília, DF, 18 dez 2018.

Criação e modificação das NRs – Normas Regulamentadoras. **CAMPIMED**, 2019. Disponível em: <<http://campimed.com.br/interna/186/criacao-e-modificacao-das-nrs-normas-regulamentadoras/496>> Acesso em: 30 de set. de 2019.

Segurança em vasos de pressão. **RW Engenharia**, 2019. Disponível em: <<http://www.rwengenharia.eng.br/o-que-sao-vasos-de-pressao/>> Acesso em: 30 de set. de 2019.

Porque são fundamentais as inspeções periódicas nos vasos de pressão? **Torno Soluzioni Ambientali**, 2019. Disponível em: <[http://www.tornosoluzioni.com.br/pt-br/por-que-sao-fundamentais-as-inspecoes-periodicas-nos-vasos-de-pressao](#)> Acesso em: 04 de set. de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR15417**: Vaso de - pressão- Inspeção de segurança em serviço, 2006.