

## A IMPORTANCIA DA NR 13 NA SEGURANCA DE OPERAÇÃO DE UM VASO DE PRESSÃO

*Muller Henrique da Silva, Thiago Limido Santos*

*Universidade de Uberaba -UNIUBE*

*mullerhenrique@yahoo.com, thiago.limido@ergosafety.com.br*

### **Resumo**

Vasos de pressão são equipamentos que contém algum tipo de substância sob pressão diferentemente da pressão atmosférica, sendo que esses equipamentos são utilizados em diferentes tipos de industrias desde uma multinacional ou até mesmo um pequeno compressor para encher pneu. Diante disso é importante que tais equipamentos estejam em conformidades com as normas regulamentadoras vigentes para que sua operação não ofereça riscos aos trabalhadores.

Este trabalho foi desenvolvido com a finalidade de avaliar as instalações e as condições de operabilidade, sendo que foram realizadas visitas ao local e efetuados registros fotográficos, onde se detectou diversos itens que estão em desacordo com as especificações e que poderiam afetar diretamente a segurança dos trabalhadores e também o comprometimento deste determinado compressor. Foi realizado também o enquadramento do vaso de pressão e o seu enquadramento e a reconstrução do memorial de cálculo, sendo que ele não possuía essas informações e que diante desse levantamento todo foram realizadas as revisões bibliográficas a fim de se comparar com as não conformidades.

Contudo ficou evidente que este vaso de pressão está, parcialmente, em desacordo com as especificações e que essas não conformidades encontradas acontece por desconhecimento em relações as normas regulamentadoras ou por negligência.

**Palavras-chave:** Compressores. NR13. Segurança.

### **1 Introdução**

Os vasos de pressão são equipamentos que contém algum tipo de substância pressurizada e tem uma abrangência enorme em diferentes tipos de indústrias, seja ela, uma pequena oficina ou até mesmo à industrias de grande porte, e que tem como principal elemento fornecedor para equipamentos pneumáticos.

Dada essa grande importância que os vasos de pressões tem no cotidiano dessas empresas e com o enorme crescimento tecnológico e surgimento de diferentes indústrias, tem-se a preocupação em manter tais equipamentos em perfeitas condições de uso e operabilidade, afim de evitar acidentes diversos e incidentes que possam vir a acontecer e com isso gerar paralisações que não estejam programadas e conseqüentemente interrupção das atividades.

A norma regulamentadora 13, NR-13, estabelece critérios de segurança em vasos de pressão, caldeiras e tubulações a serem seguidos a fim de evitar falhas que comprometam a integridade de pessoas e dos equipamentos e que tais inspeções nesses equipamentos devem ser feitas por profissionais capacitados e principalmente habilitados para tais funções. Já a norma brasileira NBR 15417 fixa requisitos mínimos para a inspeção de segurança em serviços em vasos de pressão enquadrados e classificados segundo a norma regulamentadora NR 13. Acidente com vasos de pressão e caldeiras tem enormes proporções negativas, e em sua

## 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 22 a 24 de outubro 2019

grande maioria, geram vítimas fatais. Segundo Telles (1996) no século XX ocorreram centenas de acidentes com vasos de pressão com vítimas fatais e depois de tais acontecimentos surgiram a criação de grupos de trabalhos onde tinham a finalidade de criar critérios para projetos de fabricação e inspeção para esses determinados equipamentos. Um dos primeiros códigos de projeto foi o código americano escrito pela Associação Americana de Engenheiros Mecânicos (*American Society of Mechanical Engineers - ASME*), sendo que o objetivo era criar regras para fabricação.

A importância na segurança dos colaboradores e na vizinhança e nas condições das instalações e operação da empresa realça a relevância do estudo sobre as condições de operabilidade do vaso de pressão e que conseqüentemente minimizará risco de acidentes, tendo em vista a importância do cumprimento dos requisitos legais vigentes e extremamente necessário para a segurança.

Trabalhadores que ficam expostos a vasos de pressão e caldeiras correm risco de choques elétricos, queimaduras, ruídos, explosões entre outros. Em fevereiro de 2014 um trabalhador morreu em uma fazenda após uma caldeira explodir e em outubro deste mesmo ano quatro trabalhadores de uma siderúrgica ficaram feridos após uma explosão de uma outra caldeira. Esses são alguns acidentes, sem contar outros inúmeros acidentes não fatais que acontecem frequentemente e que não são anunciados em telejornais.

O presente trabalho visa analisar as instalações e condições de operação de vaso de pressão de uma funilaria de pintura de autos, identificando a categoria de acordo com o tipo de fluido e potencial de risco, sendo que, para tal foi reconstituído o memorial de cálculo para esse enquadramento conforme especificações do Associação

Americana de Engenheiros Mecânicos (*American Society of Mechanical Engineers - ASME*).

### 2 Materiais e Métodos

Este estudo foi baseado em uma pesquisa explicativa que busca sempre identificar fatos que possa favorecer a ocorrência de um fenômeno, buscando esclarecer a razão dos acontecimentos. (GIL, 2007). Nesse sentido “Em outras palavras, o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados”. (Yin, 2005, p.32).

A empresa fonte de estudo está situada na cidade de Uberaba-MG na zona urbana com aproximadamente 50 metros quadrados e com 3 funcionários, sendo que é cercado por várias residências e que a mesma pediu que sua identidade fosse preservada.

Para fazer a inspeção e a reconstituição do memorial de cálculo do vaso de pressão, utilizou-se de empresa especializada neste serviço, que se dispôs a fazer a inspeção do equipamento e seu enquadramento, e que para tal usou um equipamento de ultrassom e análise com registro fotográfico das condições dos cabearios e proteções fixas e móveis. Conforme tabela 1 o vaso de pressão estudado está enquadrado como categoria V e potencial de risco 5, de acordo com NR-13.

### 3 Resultados

#### Tabela 1: Enquadramento do vaso

A tabela 1 está a descrição do vaso de pressão conforme o potencial de risco e sua categoria e suas demais especificações como determina a NR13.

### 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 22 a 24 de outubro 2019

Pressão Máxima de Operação	974,78 kPa
Volume Interno	0,18136m <sup>3</sup>
Produto P.V. (kPa.m <sup>3</sup> )	176,79 kPa.m <sup>3</sup>
P.V. > 8 kPa.m <sup>3</sup>	SIM
A NR-13 deve ser aplicada ao vaso?	SIM
Classe do Fluido	c
Grupo Potencial de Risco	5
Vácuo é a Condição Predominante?	NAO
Fluido Inflamável	NAO
Fluido Combustível	NAO
Categoria do Vaso	V

Fonte: Autor, 2019

A seguir, nas figuras 1, 2 e 3, pode-se notar os itens em que estão em desacordo com as especificações estipulada pela norma regulamentadora. A figura nº 1 deixa evidente a falta de uma proteção fixa

**Figura1:** Falta de proteção da correia.



Fonte: Autor, 2019

Conforme observa-se na figura nº 2, as instalações elétricas foram feitas de forma inadequada e estão expostas, sem proteção.

**Figura 2:** Instalações elétricas



Fonte: Autor, 2019

De acordo com a figura nº 3 foram analisados os itens de segurança e controle quanto a pressão, segundo a NR13.

**Figura 3:** Pressostato, válvula de segurança e manômetro



Fonte: Autor, 2019

#### 4 Discussão

Conforme demonstrado na figura 1, a correia está completamente desgastada pelo excesso de uso e falta de manutenção e a falta de proteção, sendo que a norma regulamentadora NR12, que trata da segurança do trabalho em máquinas e equipamentos, determina que as zonas de perigo devem possuir dispositivos de segurança, sendo eles fixos e móveis que possam garantir a proteção e saúde dos trabalhadores. As proteções devem ser colocadas de modo que seus elementos de fixação só sejam removidos com auxílio de ferramentas específicas, impedindo a sua remoção por qualquer pessoa.

Já a figura 2 mostra como as instalações elétricas estão arranjadas de qualquer forma e exposta ao tempo oferecendo riscos de choques elétricos aos trabalhadores, sendo que, a NR12 determina que as instalações de máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas com segurança, com o intuito de prevenir diversos acidentes como explosões, incêndio e choques elétricos e que também sejam aterradas já que algumas peças que não fazem parte do circuito possam estar energizadas.

Ainda conforme a figura 2 este vaso de

## 13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 22 a 24 de outubro 2019

pressão está instalado em local aberto e exposto ao tempo e com acesso e saída deficitário, sendo que, a NR13 estabelece critérios de segurança de tal modo que o acesso seja de fácil acesso para manutenções e inspeções e que sejam sinalizados e que possuam sistema de iluminações de emergência.

Todos vasos de pressão devem possuir dispostos de controle e segurança. Conforme indicado na figura 3, pode-se notar que, por conta de um vazamento de óleo oriundo do motor, o pressostato está completamente sujo e que pode comprometer sua eficiência. A má conservação deste equipamento dificulta a visualização da válvula de segurança, que é um equipamento automático que deve entrar em funcionamento quando atingida a pressão de abertura (NBR 15417), de tal modo que, essa abertura é baseada no ajuste igual ou inferior a pressão máxima de trabalho admissível (PMTA) conforme determina a NR13. Pode-se notar a ausência do manômetro, equipamento que indica a pressão manométrica no interior do reservatório.

### 5 Conclusão

Pode se concluir através desse estudo que algumas não conformidades encontradas nesse vaso de pressão são referentes as instalações e proteções. Quanto as não conformidades encontradas referentes a norma regulamentadora NR13 são ausências de alguns equipamentos de segurança e a falta de manutenção e limpeza dos equipamentos o que pode levar a acidentes e paradas indesejadas.

Hoje em dia, as pequenas empresas que fazem uso desses equipamentos não fazem as inspeções e manutenções por conta do custo e porque também pensam que não tem nenhum problema se não fizerem.

Caberia aos órgãos responsáveis pelas fiscalizações atuarem com mais frequência e rigor a fim de cobrarem essas adequações,

mas com as séries de revisões das normas regulamentadoras que estão acontecendo acabam favorecendo apenas aos empregadores e será difícil que essas empresas invistam em segurança e adequações.

### 6 Referências

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

CAMPOS, M.A. de. **Estudos das instalações e operações de caldeira e vaso de pressão de uma instituição hospitalar, sobre análise de NR 13**. Monografia de especialização.

Criciúma: UNESC, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/825/1/M%c3%a1rcia%20Aparecida%20de%20Campos.pdf>>. Acesso em: setembro de 2019.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MACEDO, Danniell de Vasconcelos. **Gerenciamento de integridade de vaso de pressão e tubulação em unidades de perfuração marítima**. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10027829.pdf>>. Acesso em: agosto de 2019.

OLIVEIRA, Michel marcos, *et al.* **Análise do gerenciamento de riscos de um sistema de caldeira e vaso de pressão-estudo de caso**. XXXI encontro nacional de engenharia de produção. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegp2011\\_TN\\_STO\\_138\\_877\\_18237.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegp2011_TN_STO_138_877_18237.pdf)>. Acesso em: 25/08/2019.

### Segurança e Medicina do Trabalho.

Manuais de Legislação Atlas. São Paulo:

---

**13º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 22 a 24 de outubro 2019**

---

Atlas, 82ª. Ed., 2019, 1202p.

TELLES, P.C. S. **Vaso de Pressão**. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. Disponível em: <[https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yinmetodologia\\_da\\_pesquisa\\_estudo\\_de\\_caso\\_yin.pdf](https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yinmetodologia_da_pesquisa_estudo_de_caso_yin.pdf)>. Acesso em: agosto de 2019.