

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EM VASOS DE PRESSÃO EM UMA RETÍFICA DE MOTORES EM AGRESTINA-PE

SAFETY INSPECTION OF PRESSURE VESSELS AT AN ENGINE GRINDER IN AGRESTINA-PE

Rômulo de Queiroz Feitosa¹

Aêda Monaliza Cunha de Sousa²

Resumo: Os vasos de pressão são componentes críticos em motores à combustão interna, pois suportam pressões elevadas de óleo, ar, vapor ou outros fluidos. A falha de um vaso de pressão pode resultar em perda de contenção, lesões físicas, danos ao equipamento e, em casos graves, até mesmo em explosões. Portanto, é crucial realizar inspeções periódicas e rigorosas desses vasos em uma retífica de

motores para garantir sua integridade e segurança. Este artigo aborda as etapas de inspeção em vasos de pressão em uma retífica de motores, incluindo a inspeção de vasos de pressão que contém gás argônio armazenado para realizar soldagem de alumínio, como também a verificação das especificações de projeto, a avaliação visual externa, a verificação dimensional, a inspeção por raio, inspeção visual em com-

1 Graduando em Engenharia Mecânica no Centro Universitário do Vale do Ipojuca/ Wyden

2 Graduada em Sistemas de Informação, Mestra em Engenharia da Computação e Doutora em Engenharia Elétrica.



pressores, que é importante para prolongar sua vida útil e evitar acidentes, a inspeção é realizada de acordo com padrões e códigos específicos, como ASME e API, e pode ser realizada por inspetores internos ou externos, dependendo da complexidade do equipamento.

Palavras-chave: inspeção, pressão, retífica, fiscalização.

Abstract: Pressure vessels are critical components in internal combustion engines as they withstand high pressures of oil, air, steam or other fluids. Failure of a pressure vessel can result in loss of containment, personal injury, equipment damage and, in severe cases, even explosions. Therefore, it is crucial to carry out periodic and rigorous inspections of these vessels in an engine overhaul to ensure their integrity

and safety.

This article discusses the steps of inspection in pressure vessels in an engine grinding plant, including inspection of pressure vessels containing argon gas stored to perform aluminum welding, as well as verification of design specifications, external visual evaluation, dimensional verification, ray inspection, visual inspection on compressors, which is important to extend its useful life and prevent accidents, inspection is performed according to specific standards and codes, such as ASME and API, and can be performed by internal or external inspectors, depending on the complexity of the equipment.

Keywords: inspection, pressure, grinding, inspection

INTRODUÇÃO



A segurança e integridade dos vasos de pressão são fundamentais em muitas indústrias, especialmente na retífica de motores, em que vasos são utilizados para armazenar e transferir fluidos sob pressão. A inspeção de vasos de pressão é crucial para garantir a segurança dos equipamentos, pessoas e meio ambiente.

A acumulação de energia interna em caldeiras e vasos de pressão pode levar a acidentes com vítimas, já que a liberação de energia ocorre de forma repentina e caótica. Infelizmente, no Brasil não há informações estatísticas sobre tais acidentes, devido à falta de um programa governamental específico para monitorá-los. (SOUSA, 2008).

De acordo com a norma ASME (American Society of Mechanical Engineers), “a inspeção periódica é necessária para identificar e corrigir possíveis proble-

mas antes que eles causem falhas ou acidentes” (ASME, 2017). Além disso, é destacado que “a inspeção é uma das medidas mais importantes para garantir a integridade e a segurança dos vasos de pressão” (API, 2018).

As irregularidades provenientes do uso incorreto do vaso de pressão em desacordo com a norma regulamentadora do ministério do trabalho NR-13 ou a falta de inspeções, podem não só afetar a integridade do equipamento com surgimento de descontinuidades e vazamentos, mas também a segurança do trabalhador.

O objetivo deste artigo é discutir a importância da inspeção de vasos de pressão em uma retífica de motores, analisando os principais métodos de inspeção, suas vantagens e desvantagens, e as tendências atuais no setor. O artigo também apresentará uma



revisão da literatura existente sobre o tema e suas implicações para a retífica de motores.+

Em resumo, a inspeção de vasos de pressão é essencial para garantir a segurança e integridade dos equipamentos e para proteger pessoas e meio ambiente. É importante que as retíficas de motores adotem medidas para garantir a eficiência e a qualidade das inspeções, a fim de minimizar o risco de falhas e acidentes.

VASOS DE PRESSÃO

Os vasos de pressão são componentes fundamentais em muitos sistemas industriais e tecnológicos. Eles são utilizados para armazenar e transportar fluidos sob pressão, sejam eles líquidos ou gases, e possibilitam a realização de processos técnicos que exigem altas pressões e fluxos.

Segundo Telles (1996, p. 01) “O nome vaso de pressão (pressure vessel) designa genericamente todos os recipientes, de qualquer tipo, dimensões, formato ou finalidade, capazes de conter um fluido pressurizado”

De acordo com a norma ASME (American Society of Mechanical Engineers), os vasos de pressão são definidos como recipientes fechados que contêm fluidos sob pressão superior à pressão atmosférica, e que podem ser utilizados para fins industriais, comerciais ou residenciais. (ASME, 2019).

O desenvolvimento e a fabricação de vasos de pressão requerem altos padrões de qualidade e segurança, pois eles são responsáveis por manter a integridade dos fluidos sob pressão e evitar a liberação de energia potencialmente perigosa.

Existem diversos tipos



de vasos de pressão, como vasos de armazenamento, vasos de pressurização, vasos de caldeira, vasos de expansão, vasos de separação, entre outros. Cada tipo de vaso é projetado para atender a determinadas necessidades e requisitos técnicos, como capacidade, pressão máxima, temperatura, composição química do fluido, entre outros fatores.

A normatização dos vasos de pressão é feita por órgãos reguladores nacionais e internacionais, como a ASME, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a PED (Pressure Equipment Directive) da União Europeia. Estas normas estabelecem os requisitos de segurança, de desempenho e de inspeção para a fabricação, instalação e operação de vasos de pressão.

Em resumo, os vasos de pressão são elementos essenciais em muitos sistemas industriais,

tecnológicos e comerciais, e sua importância reside na capacidade de armazenar e transportar fluidos sob pressão. A fabricação de vasos de pressão deve ser feita com altos padrões de qualidade e segurança, garantindo a integridade dos fluidos e evitando a liberação de energia potencialmente perigosa.

Classificação dos vasos de Pressão

Os vasos de pressão são componentes críticos em uma ampla gama de aplicações industriais, tais como o transporte de fluidos a alta pressão em sistemas hidráulicos, o armazenamento de pressão em recipientes de pressão e a geração de energia térmica em caldeiras. É importante para a segurança e eficiência destes sistemas que os vasos de pressão sejam classificados de forma



adequada e sejam fabricados de acordo com as normas relevantes.

Os vasos de pressão podem ser classificados em várias categorias, incluindo vasos de pressão padrão, vasos de pressão especiais e vasos de pressão para uso em serviço crítico.

1. Vasos de pressão padrão: estes são os vasos de pressão mais comuns e são projetados para atender aos requisitos gerais de pressão e temperatura. Eles são fabricados de acordo com normas específicas, tais como a ASME BPVC (American Society of Mechanical Engineers Boiler and Pressure Vessel Code).

2. Vasos de pressão especiais: estes são projetados para atender a requisitos específicos de pressão e temperatura. Eles podem incluir requisitos adicionais, como alta resistência à corrosão ou ao desgaste, e são fa-

abricados de acordo com normas específicas.

3. Vasos de pressão para uso em serviço crítico: estes são projetados para atender a requisitos de segurança rigorosos e são usados em aplicações críticas, como em sistemas nucleares e de petróleo e gás. Eles são fabricados de acordo com normas específicas e passam por inspeções rigorosas antes de serem colocados em serviço.

A classificação adequada dos mecanismos é importante para garantir a segurança e eficiência dos sistemas em que eles são usados. A escolha correta do tipo de vaso de pressão depende de vários fatores, incluindo as exigências de pressão e temperatura, os requisitos adicionais e as aplicações críticas. É importante que os vasos de pressão sejam fabricados de acordo com as



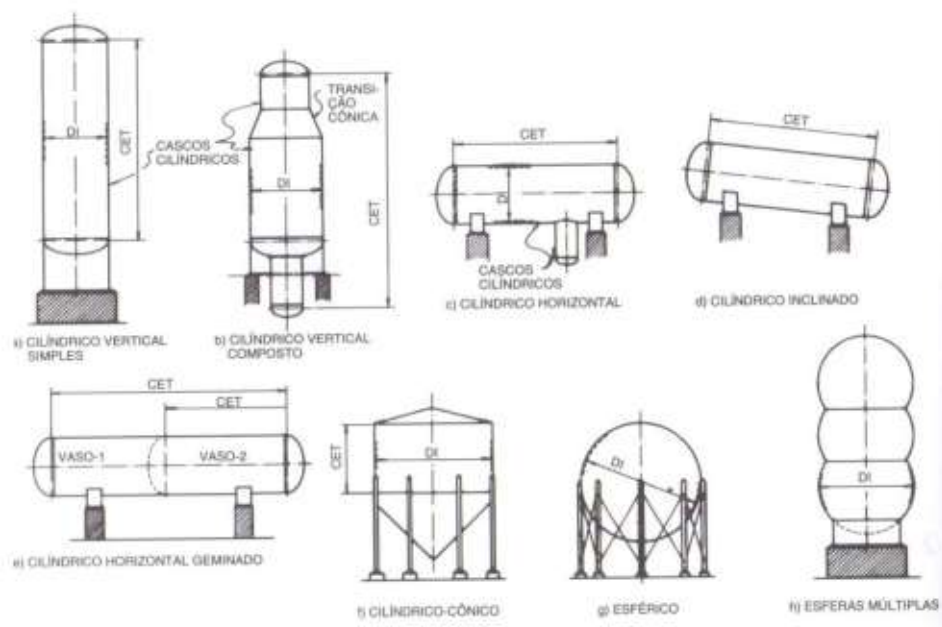
normas relevantes para garantir a qualidade e a segurança dos sistemas em que são usados.

Formatos e Posições dos Vasos de pressão

Os vasos de pressão são equipamentos utilizados para armazenar líquidos e gases a pres-

sões elevadas. Eles vêm em uma ampla variedade de formatos e posições para atender às necessidades diferentes de cada aplicação. Alguns dos formatos mais comuns incluem vasos horizontais, verticais, esféricos e cilíndricos. As posições dos vasos de pressão podem ser montadas na horizontal, vertical, inclinado ou mistas.

Figura 1: Formato dos Vasos de pressão



Fonte: (Telles, 1996).



Vasos horizontais são os mais comuns e são geralmente usados para armazenar líquidos. Eles são projetados para suportar as forças laterais causadas pela pressão interna e são frequentemente montados em uma base sólida para fornecer estabilidade.

Vasos verticais são projetados para armazenar gases ou líquidos e são geralmente montados em uma base sólida. Eles são projetados para suportar as forças da pressão interna que agem verticalmente para baixo.

Vasos esféricos são geralmente utilizados para armazenar gases e são projetados para suportar as forças da pressão interna uniformemente distribuídas em toda a sua superfície. Eles são projetados para ser montados em uma base sólida.

Vasos cilíndricos são projetados para armazenar líquidos ou gases e são geralmente

montados em uma base sólida. Eles são projetados para suportar as forças da pressão interna que agem ao longo da sua superfície cilíndrica.

Além disso, é importante lembrar que os vasos de pressão devem ser inspecionados periodicamente para garantir sua integridade e segurança. A falta de inspeção adequada pode levar a falhas de segurança graves e, conseqüentemente, causar danos materiais e humanos.

Aplicações dos Vasos de Pressão

Os vasos de pressão são componentes amplamente utilizados em uma variedade de aplicações, como indústria química, petroquímica, farmacêutica, energia, alimentos e bebidas, entre outras. Podemos citar alguns exemplos a seguir:



1. Sistemas hidráulicos: os vasos de pressão são utilizados em sistemas hidráulicos para transportar fluidos a alta pressão, como óleo hidráulico, para fornecer energia mecânica a atuadores e motores.

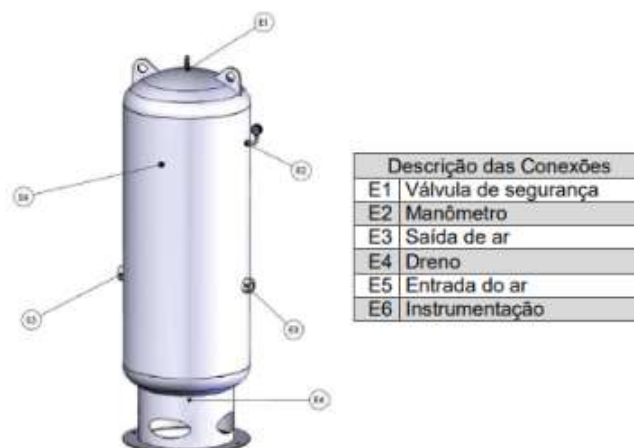
2. Caldeiras: as caldeiras são sistemas de geração de energia térmica que utilizam vapor a alta pressão como fonte de energia. Os vasos de pressão são usados nestes sistemas para armazenar e transportar vapor a alta pressão.

3. Sistemas de petróleo e gás: os vasos de pressão são utilizados em sistemas de petróleo e gás para armazenar e transportar fluidos a alta pressão, tais como petróleo bruto, gás natural e produtos químicos.

4. Sistemas nucleares: os vasos de pressão são componentes críticos em sistemas nucleares, onde são usados para armazenar e transportar fluidos a alta pressão, tais como água refrigerante.

COMPRESSORES

Figura 2: Reservatório de ar



Fonte: (Daltech, 2011).



Compressores são dispositivos que aumentam a pressão de um gás ou vapor, ao mesmo tempo que reduzem seu volume. Eles são amplamente utilizados em uma variedade de aplicações, desde ar-condicionado e refrigeração até sistemas de ar comprimido e processos industriais.

Os compressores são classificados em vários tipos, como compressores centrífugos, parafusos, de pistão, de diafragma e de raquete, entre outros. Cada tipo de compressor é adequado para uma aplicação específica, e a escolha correta depende de vários fatores, como o tipo de gás ou vapor a ser comprimido, a pressão requerida e a capacidade de vazão

além disso, os compressores modernos são projetados com tecnologias avançadas para maximizar sua eficiência energética e minimizar suas emissões

de gases poluentes. Por exemplo, alguns compressores são equipados com sistemas de controle de velocidade variável, que permitem ajustar a velocidade do compressor de acordo com a demanda de ar comprimido, economizando energia e reduzindo custos.

A manutenção regular dos compressores é importante para garantir sua eficiência e prolongar sua vida útil. Isso inclui inspeções periódicas para verificar vazamentos, lubrificação regular e substituição de peças desgastadas. Além disso, é importante que todos os operadores de compressores recebam treinamento adequado para garantir o uso seguro e correto dos equipamentos.

A NR13 exige que todos os equipamentos de compressão de ar sejam inspecionados pe-



riodicamente para garantir que estejam em boas condições de funcionamento e sejam usados de forma segura. Além disso, é obrigatório que todos os funcionários que operam compressores recebam treinamento adequado sobre suas funções e a manutenção dos equipamentos.

ACIDENTES

Acidentes com vasos de pressão são um problema sério em indústrias e instalações industriais, e podem causar danos graves às pessoas, ao meio ambiente e às propriedades. Estes acidentes ocorrem devido a falhas na fabricação, instalação, manutenção ou operação dos vasos de pressão.

A falha em vasos de pressão pode ser causada por uma série de fatores, como corrosão, desgaste, erros na fabrica-

ção, deformações, erros na instalação, sobrecargas, fadiga, entre outros. Além disso, a falta de inspeções regulares e manutenções adequadas também podem levar a falhas em vasos de pressão.

Quando uma falha em vasos de pressão ocorre, o fluido contido no interior é liberado sob alta pressão, o que pode causar danos graves às pessoas, ao meio ambiente e às propriedades. Além disso, a liberação de fluidos perigosos, como gases tóxicos ou inflamáveis, pode ser uma ameaça para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para prevenir acidentes com vasos de pressão, é importante seguir rigorosamente as normas regulatórias, como a ASME e a PED, que estabelecem os requisitos de segurança, de desempenho e de inspeção para a fabricação, instalação e operação de vasos de pressão. Além disso,



é fundamental realizar inspeções regulares e manutenções adequadas, para garantir a integridade e a segurança dos vasos de pressão.

Em conclusão, os acidentes com vasos de pressão são um problema sério que deve ser evitado, pois podem causar danos graves às pessoas, ao meio ambiente e às propriedades. A prevenção destes acidentes depende da implementação rigorosa das normas regulatórias, da realização de inspeções regulares e manutenções adequadas, e da constante busca por melhorias na segurança e na integridade dos vasos de pressão.

A NORMA NR-13

A Norma Regulamentadora número 13 (NR 13), do Ministério do Trabalho e Emprego, é uma norma que regulamenta as condições de segurança para o

uso de vasos de pressão em instalações e serviços. Ela foi criada para proteger os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e inspeção de vasos de pressão, bem como para garantir a integridade desses equipamentos.

A NR 13 inclui requisitos para a segurança dos trabalhadores, incluindo a formação e capacitação, equipamentos de proteção individual, procedimentos de trabalho seguros, e planos de emergência. Além disso, a norma estabelece os requisitos para a construção e instalação de vasos de pressão, incluindo a seleção de materiais, especificações de construção, ensaios hidrostáticos, e inspeções periódicas.

A NR 13 é uma norma importante para garantir a segurança dos trabalhadores e para preservar a integridade dos vasos de pressão. É importante que em-



presas e organizações adotem as medidas estabelecidas na NR 13 para garantir a segurança de seus funcionários e equipamentos.

Metodologia

Metodologia é a descrição do conjunto de procedimentos, técnicas e ferramentas que serão utilizados em uma pesquisa ou estudo, com o objetivo de alcançar os objetivos propostos de forma sistemática e coerente. É a forma como o pesquisador organiza a coleta de dados, análise e interpretação, garantindo a confiabilidade e validade dos resultados obtidos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, os passos iniciais foram o estudo bibliográfico, no sentido de buscar melhor conhecimento sobre o assunto.

A utilização do estudo bibliográfico é uma técnica que

consiste em examinar de forma crítica e sistemática a literatura existente em uma determinada área de conhecimento, com o objetivo de identificar, selecionar e analisar estudos relevantes para responder a uma pergunta de pesquisa específica” (Greenhalgh, 2018).

Neste estudo de caso aplicou-se a abordagem qualitativa, que segundo (Merriam, 1998, p. 26) abordagem qualitativa no estudo de caso permite a exploração detalhada e em profundidade do fenômeno em questão, possibilitando a compreensão das complexidades e particularidades desse fenômeno”.

Neste processo será realizada uma inspeção visualmente sobre vasos de pressão, como cilindros de armazenamento e compressores, direcionados pelo uso de checklists de verificação, elaborados com base na legisla-



ção aplicável ao tema.

O estudo foi realizado sobre a utilização de vasos sob pressão que foram disponibilizados por uma retífica de motores na cidade de Agrestina-PE que faz o uso do vaso para o armazenamento do gás argônio para realização da soldagem de alumínio. Como também pude acompanhar uma inspeção de segurança que foi realizada num compressor de ar comprimido, que foi realizada através da aplicação de checklists. Portanto foi realizada uma inspeção visual para analisar se os vasos estão adequados com a (Norma regulamentadora do ministério do trabalho) NR-13.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A inspeção de vasos de pressão é uma parte crucial da

manutenção preventiva em vários setores industriais, incluindo a soldagem. O armazenamento do gás argônio para soldar é um exemplo de aplicação importante dos vasos de pressão. É importante realizar inspeções regulares nesses vasos para garantir sua integridade estrutural e evitar riscos para a segurança.

Apresentação e Análise de dados – Cilindros

Os cilindros vistoriados são de gás argônio – não inflamável, conforme especificação do fornecedor. Os cilindros possuem dispõem de proteção contra impactos e quedas acidentais.



Figura 3: Vaso de pressão



Fonte: (Rômulo Queiroz, 2023)

NÚMERO DO GRUPO DE RISCO

O número do grupo de risco é um critério utilizado para facilitar o reconhecimento do grau de periculosidade de cada produto.

A White Martins em-
prega uma classificação em gru-

pos, numerados de 1 a 6, baseada nas características de cada gás, conforme a tabela a seguir, essa classificação deve ser observada com atenção para o correto manuseio do produto e de seu conteúdo, tendo em vista que quanto maior for o número de risco, maior o grau de periculosidade.

Figura 4: Grupos de risco

Número do Grupo de Risco	Características	Simbologia de Risco
1	Não-inflamáveis, não corrosivos e com baixa toxicidade	
2	Inflamáveis, não corrosivos e com baixa toxicidade	
3	Inflamáveis e corrosivos ou tóxicos	
4	Tóxicos e/ou corrosivos e não-inflamáveis	
5	Esponaneamente inflamáveis (pirofóricos)	
6	Venenosos	

Fonte: (White Martins, 2023)

Para o transporte desse tipo de vaso é necessário utilizar carrinhos com correntes que permitam prender os cilindros durante o transporte. Nunca movimentar um cilindro sem seu capacete protetor de válvula.

Em relação ao teste de vazamento ele deve ser feito ao se conectar o cilindro para uso. Com utilização de método ade-

quado, sendo o mais comum a detecção de bolhas, certifique-se quanto a possíveis vazamentos de gases nos seguintes pontos: válvula do cilindro e conexões de entrada e saída de reguladores de pressão.

Segue abaixo a tabela que possui todas as informações do gás argônio



Figura 5: Gás Argônio (Ar)

Argônio Ar		Gás incolor, inodoro, não-reativo, inerte e comprimido a altas pressões. Atua como asfixiante por deslocamento do ar atmosférico.						
FISQ: P-4563		Nº ONU: 1006		NÚMERO DE RISCO: 1		GÁS NÃO-INFLAMÁVEL E NÃO-TÓXICO		
Grau	Pureza Mínima	Impurezas (ppm)					Tipo de Conexão	Regulador de Pressão
		THC ⁽¹⁾	O ₂	H ₂ O	N ₂	CO ₂		
6.0	99.9999%	< 0,1	< 0,2	< 1	< 1		WM 1 / ABNT 245-1	1 estágio – LUS (pág. 53) 2 estágios – LUD (pág. 53)
5.0 Analítico	99.999%	< 0,5	< 1	< 2	< 3	< 1	WM 1 / ABNT 245-1	1 estágio – LFS (pág. 51) 2 estágios – LFD (pág. 51)
5.0 Plasma	99.999%	< 0,5	< 1	< 2	< 3		WM 1 / ABNT 245-1	1 estágio – LFS (pág. 51) 2 estágios – LFD (pág. 51)
4.8	99.998%		< 3	< 3	< 10		WM 1 / ABNT 245-1	1 estágio – LFS (pág. 51) 2 estágios – LFD (pág. 51)

⁽¹⁾ THC (Total Hydrocarbon Content) – Conteúdo Total de Hidrocarbonetos.

Disponibilidade de Cilindros para o Grau 6.0

Tipo de Cilindro	Conteúdo (m ³)	Pressão (kgf/cm ²)	Peso Bruto (kg)
T	10,0	200	84,4
G	1,0	150	13,6

Disponibilidade de Cilindros para o Grau 5.0 Analítico

Tipo de Cilindro	Conteúdo (m ³)	Pressão (kgf/cm ²)	Peso Bruto (kg)
T	10,0	200	84,4
Q	3,3	150	34,4
G	1,0	150	13,6
XL-45	122,0	10	320,0

Disponibilidade de Cilindros para o Grau 5.0 Plasma

Tipo de Cilindro	Conteúdo (m ³)	Pressão (kgf/cm ²)	Peso Bruto (kg)
T	10,0	200	84,4
XL-45	122,0	10	320,0

Disponibilidade de Cilindros para o Grau 4.8

Tipo de Cilindro	Conteúdo (m ³)	Pressão (kgf/cm ²)	Peso Bruto (kg)
T	10,0	200	84,4
Q	3,3	150	33,0
G	1,0	150	13,6
6K	16,2	421,8	163,9

Fonte: (White Martins, 2023)

Por ser um cilindro de alta pressão, quem realiza o teste de funcionamento do cilindro é a empresa (White Martins), então foi realizada uma inspeção visual com a aplicação de checklist.



Verificação do rótulo do cilindro.	Foi certificado que o rótulo do cilindro está claro e legível. ✓
Verificação do estado geral do cilindro.	Foi verificado de que não há sinais de danos, corrosões ou vazamentos. ✓
Verificação da pressão	Foi realizada a verificação com o manômetro e a pressão está no nível adequado. ✓
Verificação das conexões.	Foi verificado que as conexões do cilindro e dos equipamentos estão apertadas e livre de vazamentos. ✓
Verificação da data de validade.	O cilindro analisado está dentro do prazo de validade. ✓

Como citado acima, foi realizada uma inspeção visual, com aplicação de checklist que concluiu que os cilindros sob pressão estão funcionando normalmente e foi atestado que todos os itens estão em perfeito estado. Com isso podemos concluir que os cilindros de gás argônio que foram inspecionados, não há como iniciar ignição de nenhuma forma, mesmo com vazamento desse gás os cilindros são dotados de proteções contra impactos

e quedas.

Apresentação e Análise de dados – Compressores

Os compressores disponíveis na instituição são compressores de ar comprimido, que são utilizados para produzir energia pneumática, ou seja, a energia obtida do ar comprimido. Seguem abaixo a identificação dos equipamentos.



Figura 6: Compressor Motomil



Fonte: (Rômulo Queiroz, 2023).

- DADOS TÉCNICOS DO VASO SOB PRESSÃO

COMPRESSOR	
Fabricante	Motomil
Marca	Motomil
Ano da fabricação	2014
Nº de ordem	1469322
Modelo/Tipo	Vaso Cilíndrico horizontal
Produto armazenado no vaso	Ar comprimido
Pressão máxima de trabalho admissível (PMTA)	13,53 Kgf/ cm ²
Pressão de teste hidrostático	17,59 Kgf/ cm ²
Pressão de trabalho	8,50 Kgf/ cm ²
Volume interno ²	200 Lts
Categoria	V
Localização	Setor de vasos

EXAME DO LIVRO

inspeção de segurança é uma ferramenta utilizada para avaliar

O exame de livro de e garantir que as medidas de se-



gurança sejam seguidas de forma adequada em um ambiente de trabalho ou em uma instalação. O livro de inspeção é usado para registrar as verificações regu-

lares de segurança realizadas e para identificar quaisquer problemas ou questões de segurança que precisem ser abordados.

EXAME DO LIVRO		SIM	NÃO
O local confere com o livro de inspeção?	✓		
O livro de inspeção foi encontrado completo ou em dia?	✓		
A inspeção foi iniciada dentro do prazo previsto?	✓		
As recomendações anteriores foram postas em prática?	✓		

EXAME EXTERNO

O exame externo de segurança em um vaso sob pressão, como um compressor, é uma verificação visual realizada para detectar possíveis problemas de segurança que possam afetar o funcionamento do vaso ou colocar em risco a segurança das pessoas envolvidas. É realizado

regularmente como parte da manutenção preventiva e deve ser feito por um profissional capacitado.



EXAME EXTERNO

	SIM	NÃO
O Vaso de pressão funciona normalmente?	✓	
O vaso de pressão satisfaz todas as condições de segurança constantes da NR-13?	✓	
Parte da caracterização do vaso sob pressão, acessível a este exame confere com o mesmo que consta no prontuário?	✓	
Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança do vaso sobre pressão?		×

ENSAIO DE FUNCIONAMENTO

Foi realizado o ensaio de funcionamento no compressor (MOTOMIL), na Retífica Agrestina e foi constatado que o com-

pressor liga 5,60 kgf/cm² ou seja 79,65 psi, e desarma com uma pressão de 8,50 kgf/cm² ou seja 120,9 psi.

Pressostato arma à pressão	5,60 kgf/cm ²
Pressostato desarma à pressão	8,50 kgf/cm ²

Algumas observações especiais a serem seguidas:

- Acionar diariamente a válvula de drenagem do balão.
- Fazer anotações no “Livro do Vaso sob pressão”,

sempre que necessário.

- Qualquer irregularidade que comprometa a segurança do equipamento tais como, acidente, manutenção com solda, sobre pressão, parada por mais de 12 meses, mudança de seus



componentes ou de local de instalação, remoção das proteções ou qualquer outra que descaracterize, o vaso deverá passar por outra inspeção.

- Manter atualizada a manutenção preventiva do vaso e de todos os seus componentes de segurança, assim como, registrar e documentar junto ao livro de inspeção do mesmo, todos esses serviços realizados.

- Anotar no livro de inspeção toda e qualquer manutenção corretiva que seja executada no vaso.

- Acionar semanalmente a válvula de segurança do vaso

- Manter fixada ao corpo do equipamento a plaqueta de identificação do mesmo.

- Manter o vaso em local ventilado e isolado do movimento de pessoas.

- Manter prontuário do vaso, junto a documentação do

mesmo.

- Manter equipamento adequado as exigências da NR-13 (Norma Regulamentadora do ministério do trabalho).

- Manter sempre operador habilitado operando o vaso durante todo o seu ciclo de trabalho e reciclar continuamente esses treinamentos com operadores do vaso.

CONCLUSÕES

A inspeção dos vasos de pressão é crucial para garantir a segurança e a integridade dos componentes em retifica de motores. A inspeção regular permite detectar problemas e corrigi-los antes que causem interrupções no funcionamento ou outros problemas mais graves. Além disso, a implementação de práticas de manutenção preventiva é essencial para evitar problemas futu-



ros e prolongar a vida útil dos vasos de pressão. É importante enfatizar que a segurança deve ser sempre a prioridade em todas as operações envolvendo vasos de pressão.

Ao seguir as diretrizes de segurança e manutenção adequadas, bem como os padrões e códigos aplicáveis, as empresas podem garantir a conformidade regulatória e prevenir penalidades. Além disso, uma abordagem proativa para inspeção e manutenção pode reduzir os custos associados a falhas inesperadas e aumentar a eficiência da produção, portanto, é fundamental que a retífica de motores mantenha um programa de inspeção regular e invista em tecnologias de inspeção não destrutivas para garantir a segurança e a qualidade dos equipamentos e produtos finais. Com isso, a retífica pode se destacar como uma referência em

segurança, qualidade e eficiência em seus processos produtivos.

Ao final deste artigo, conclui-se que a inspeção de vasos de pressão é uma prática fundamental para garantir a segurança e a integridade de trabalhadores e equipamentos em empresas industriais. O estudo bibliográfico permitiu identificar as principais normas e legislações relacionadas à inspeção de vasos de pressão, assim como as técnicas e métodos mais eficazes para sua realização.

Já o estudo de caso qualitativo realizado em uma retífica de motores, permitiu analisar a aplicação prática das técnicas de inspeção em um ambiente real de trabalho. Através da observação direta e da entrevista com os profissionais envolvidos, foi possível identificar as principais dificuldades enfrentadas na realização das inspeções e propor soluções



para melhorar a eficiência e a segurança deste processo.

Nesse sentido, é importante ressaltar a relevância de se adotar uma abordagem qualitativa em estudos de caso para compreender a complexidade dos fenômenos estudados, bem como a importância de se manter atualizado quanto às normas e legislações relacionadas à inspeção de vasos de pressão.

REFERÊNCIAS

SOUSA, R. E. Uma contribuição à reformulação da norma regulamentadora 13 (NR-13) na perspectiva da adoção de sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

ASME. (2017). Boiler and Pressure Vessel Code. American So-

ciety of Mechanical Engineers.

API. (2018). Inspection Practices for Pressure Vessels. American Petroleum Institute.

TELLES, P.C.S. Vasos de Pressão: cálculo, projeto e inspeção. Editora Edgard Blucher, 1996.

ASME. (2019). Pressure Vessels (Division 1). American Society of Mechanical Engineers.

Ministério do Trabalho e Emprego (2021). NR 13 - Segurança no Trabalho em Instalações e Serviços com Vasos de Pressão.

TELLES, P.C.S. Vasos de Pressão. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora – 2ª Edição Atualizada. Rio de Janeiro, 2007.

Campos, M. A. D. (2011). Estudo das instalações e operação de



caldeira e vasos de pressão de uma instituição hospitalar, sob análise da NR 13. de Gases Especiais.

American Society of Mechanical Engineers (ASME). (2021). Safety Standard for Pressure Vessels, BPVC.

Greenhalgh, T. (2018). How to read a paper: the basics of evidence-based medicine. John Wiley & Sons.

Merriam, S. B. (1998). Qualitative research and case study applications in education. Jossey-Bass Publishers.

Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559.

White Martins (2013). Catálogo

