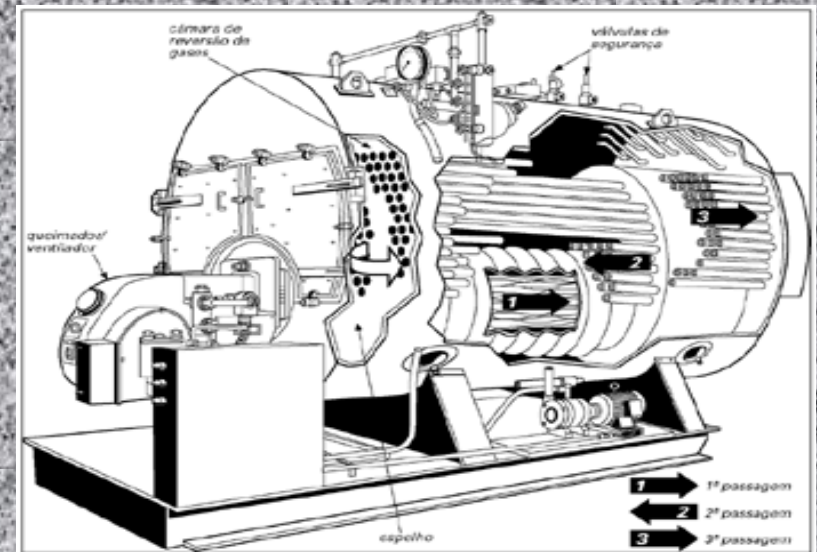


CALDEIRAS E VASOS DE PRESSÃO

Juarez Sabino da Silva Junior
Técnico de Segurança do Trabalho

Caldeiras a Vapor

São equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior á atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, excetuando se os refervedores e equipamentos similares utilizados em unidades de processo.



PMTP ou PMTA

Pressão máxima de trabalho permitido

Pressão máxima de trabalho admissível

É o maior valor de pressão compatível com o código de projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.

A Falta destes seguintes itens constitui em risco grave e eminente

Válvula de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior a PMTA.

Instrumento que indique a pressão do vapor acumulado

Injetor ou outro meio de alimentação de água, independentemente do sistema principal, em caldeiras a combustível sólido.

Sistema de drenagem rápida de água, em caldeiras de recuperação de álcalis.

Sistema de indicação para controle de água ou outro sistema que evite o superaquecimento por alimentação.

**Toda caldeira deve ter afixada em seu corpo,
placa de identificação com as seguintes
informações.**



Fabricante



Número de ordem dado pelo fabricante da caldeira



Ano de fabricação



Pressão máxima de trabalho admissível



Pressão do teste hidrostático



Capacidade de produção de vapor



Área da superfície de aquecimento



Código de projeto e ano de edição



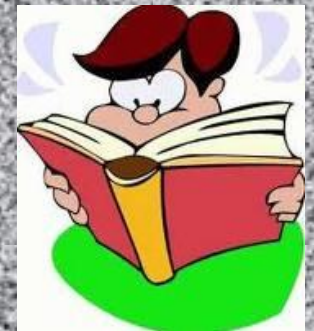
Categoria da caldeira

Registro de segurança

Os registros de segurança deve ser constituído de livro próprio, com páginas numeradas, onde serão registradas:

Todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança da caldeira.

As ocorrências das inspeções de segurança periódicas e extraordinárias, devendo constar o nome legível e assinatura de “Profissional Habilitado e de operador de caldeira presente na ocasião da inspeção.



Prontuário da Caldeira

Toda caldeira deverá possuir prontuário, contendo as seguintes informações:

Código de projeto e ano de edição

Especificação dos materiais

Procedimentos utilizados na fabricação montagem, inspeção final e determinação da PMTA.

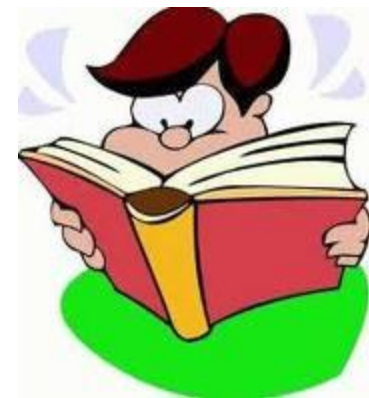
Conjunto de desenhos e demais dados necessários para o monitoramento da vida útil da caldeira:

Características funcionais:


Dados dos dispositivos de segurança


Ano de fabricação

Categoria da caldeira



categorias de Caldeiras

Categoria A  São aquelas cuja pressão de operação é igual ou superior a 1960 kPa (19,98 Kgf/cm²).

Categoria C  São aquelas cuja pressão de operação é igual ou inferior a 588 kPa (5,99 Kgf/cm²) e o volume interno é igual ou inferior a 100 litros.

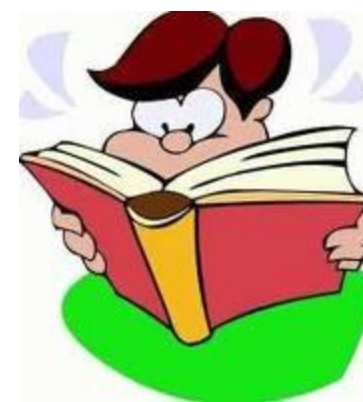
Categoria B  São todas as caldeiras que não se enquadram nas categorias anteriores.

Obs: As caldeiras categoria A, deverão possuir painel de instrumentos instalados em sala de controle.

Manual de Operação

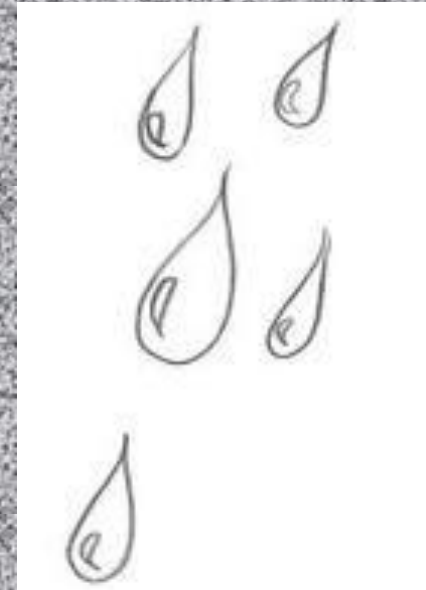
Toda caldeira deve possuir este manual, atualizado em língua portuguesa contendo no mínimo:

- ➔ **Procedimento de partidas e paradas**
- ➔ **Procedimentos e parâmetros operacionais de rotina**
- ➔ **Procedimentos para situações de emergência**
- ➔ **Procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente.**



Qualidade da água

A Qualidade da água deve ser controlada e tratamentos devem ser implementados, quando necessários, para compatibilizar suas propriedades físico – químicas com os parâmetros de operação da caldeira.



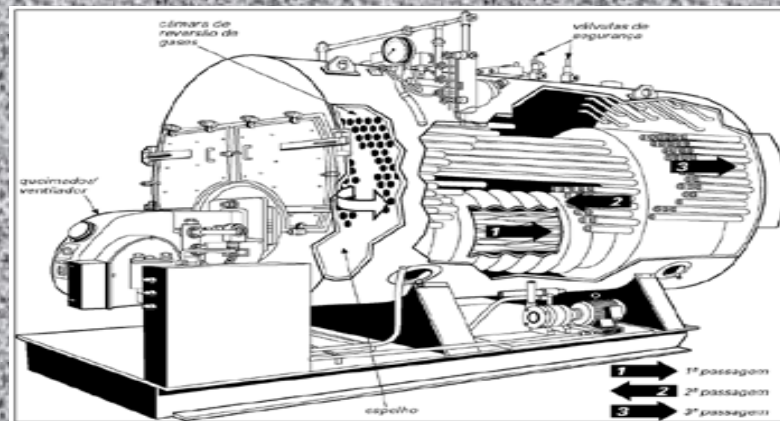
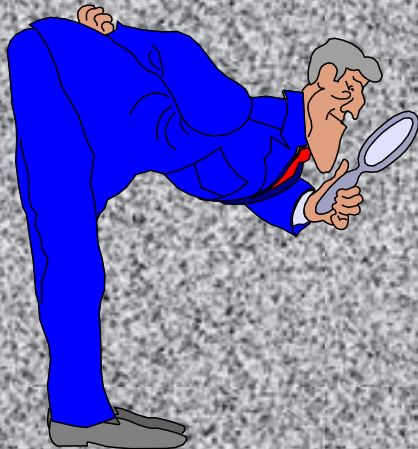
Operador de caldeira – Requisitos

- ➔ Possuir certificado de “Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras” e comprovação de estágio prático.
- ➔ Possuir certificado de “Treinamento de Segurança para Operação de Caldeiras” previsto na NR-13.
- ➔ Possuir comprovação de pelo menos 3 anos de experiência nessa atividade, até 8 de maio de 1984.
- ➔ Ter atestado de conclusão do 1º grau , para participar do Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras.



Inspeção de Segurança

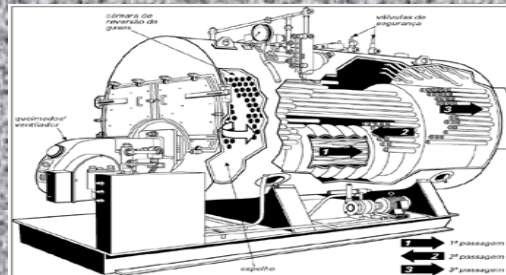
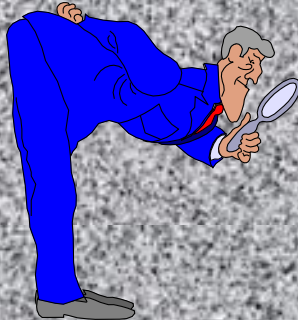
- ➔ As caldeiras devem ser submetidas a inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária.
- ➔ A Inspeção de segurança inicial deve ser feita em caldeiras novas, antes da entrada em funcionamento, devendo compreender exame interno e externo e teste hidrostático e de acumulação.



Válvulas de Segurança

As válvulas de segurança devem ser inspecionadas periodicamente conforme segue:

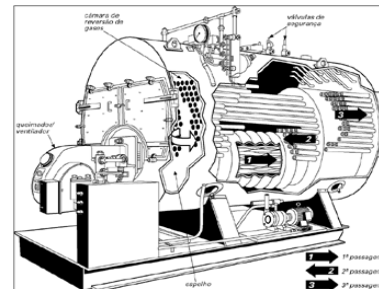
- ➔ Pelo menos uma vez por mês, mediante acionamento manual alavanca em operação, para caldeiras das categorias “B e C”.
- ➔ Desmontando, inspecionando e testando, em bancada, as válvulas flangeadas e, no campo, as válvulas soldadas, recalibrando-as numa frequência compátivel com a experiência operacional da mesma para caldeiras “A e B”.



Vasos de Pressão

Os Vasos de Pressão são equipamentos que contém fluidos sob pressão.

- ➔ Trocador de calor
- ➔ Tubulação, Válvulas
- ➔ Bombas
- ➔ Turbinas e ejetores
- ➔ Compressores
- ➔ Torres, vasos, tanques e reatores
- ➔ Fornos
- ➔ Caldeiras



Classificação dos Vasos de Pressão Fluídos

Os Fluídos contidos nos vasos de pressão são classificados conforme descrito a seguir:

➔ CLASSE A – Fluídos inflamáveis – combustível com temperatura superior ou igual a 200° C.

Fluídos tóxicos com limite de tolerância igual ou inferior a 20 ppm;

Hidrogênio

Acetileno

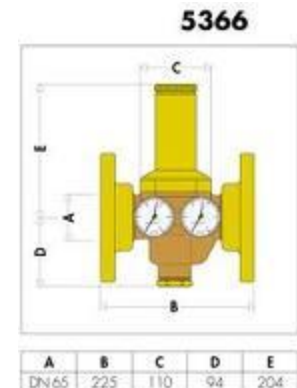
Fluídos

- ➔ **CLASSE B** – Fluídos combustíveis com temperatura inferior a 200°C.
- ➔ **CLASSE C** - Vapor de água, gases asfixiantes simples ou ar comprimido.
- ➔ **CLASSE D** - Água ou outros fluídos não enquadrados nas classes “A”, “B” ou “C”, com temperaturas superior a 50°C.

Risco Grave e iminente

Constitui risco grave e iminente a falta de qualquer um dos seguintes itens:

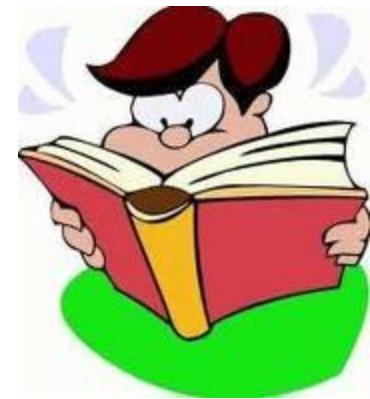
- ➔ **Válvula ou outro dispositivo de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior a PMTA, instalada no vaso de pressão.**
- ➔ **Dispositivo de segurança contra bloqueio inadvertido da válvula quando esta não estiver instalada diretamente no vaso.**
- ➔ **Instrumento que indique a pressão de operação.**
- ➔ **Realização do teste Hidrostático.**



Documentação do Vaso de Pressão

Todo vaso de pressão deve possuir no estabelecimento onde estiver instalado, as seguintes informações:

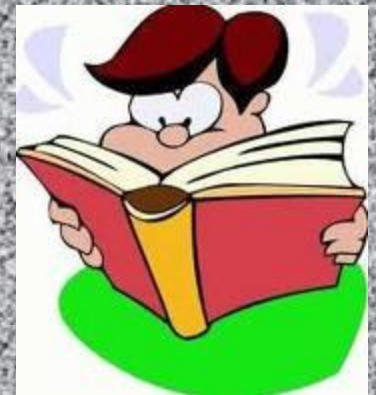
- ➔ **Prontuário do Vaso de Pressão**
- ➔ **Registro de Segurança**
- ➔ **Projeto de Instalação**
- ➔ **Projeto de alteração ou Reparo**
- ➔ **Relatório de Inspeção**



Registro de Segurança

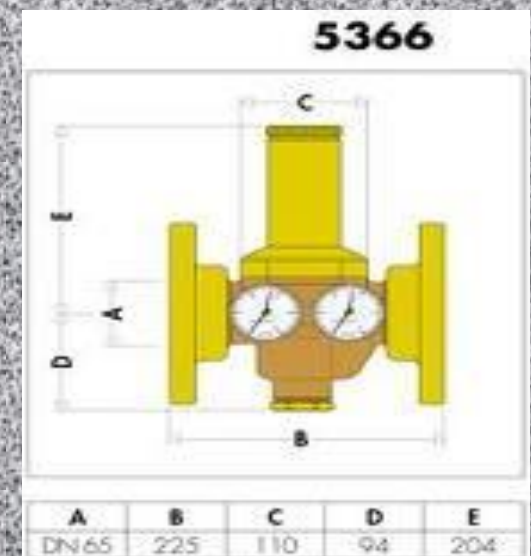
Este “registro de segurança” deve ser constituído por livro de páginas numeradas, onde serão registradas:

- ➔ Todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança dos vasos.
- ➔ As ocorrências de inspeção de segurança



Instalação de Vasos de Pressão

Todo vaso de pressão deve ser instalado de modo que todos os drenos, respiros, bocas de visita e indicadores de nível, pressão e temperatura, quando existentes, sejam facilmente acessíveis.



Vasos de pressão instalados em ambientes confinados

Quando os vasos de pressão forem instalados em ambientes confinados, a instalação deve satisfazer os seguintes requisitos:

- ➔ Dispor de pelo menos duas saídas amplas, permanentemente desobstruídas em direções distintas.
- ➔ Dispor de acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção.
- ➔ Dispor de ventilação permanente com entradas de ar que não possam ser bloqueadas.
- ➔ Dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes.
- ➔ Possuir sistema de iluminação de emergência.

Treinamento de Segurança na Operação de Unidades.

A operação de unidades que possuam vasos de pressão de categoria “I ou II” deve ser efetuada por profissional com “Treinamento de Segurança na Operação de Unidades”.



Intervenções que exijam soldagem

Todas as intervenções que exijam soldagem em partes que operem sob pressão devem ser seguidas de teste hidrostático



Inspeção de Segurança de Vasos de Pressão

Inspeção de Segurança Inicial ➔ Deve ser feita em vasos novos, antes de sua entrada em funcionamento, devendo compreender exame externo, interno e teste hidrostático.

Inspeção de segurança periódica ➔ É constituída por exame externo, interno e teste hidrostático, deve obedecer aos seguintes prazos máximos estabelecidos no próximo slides.

Inspeção extraordinária ➔ Quando algo foge do controle operacional.



Inspeção de Segurança Extraordinária de Vasos de Pressão

Este tipo de inspeção deve ser feita nas seguintes oportunidades:

- ➔ **Sempre que o vaso for danificado por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança.**
- ➔ **Quando o vaso for submetido a reparo, capazes de alterar sua condição de segurança.**
- ➔ **Quando permanecer inativo por mais de 12 meses.**
- ➔ **Quando houver alteração de local de instalação do vaso.**



Prazos máximos de inspeção de segurança – Empresas que não possuam serviço próprio de inspeção de equipamentos

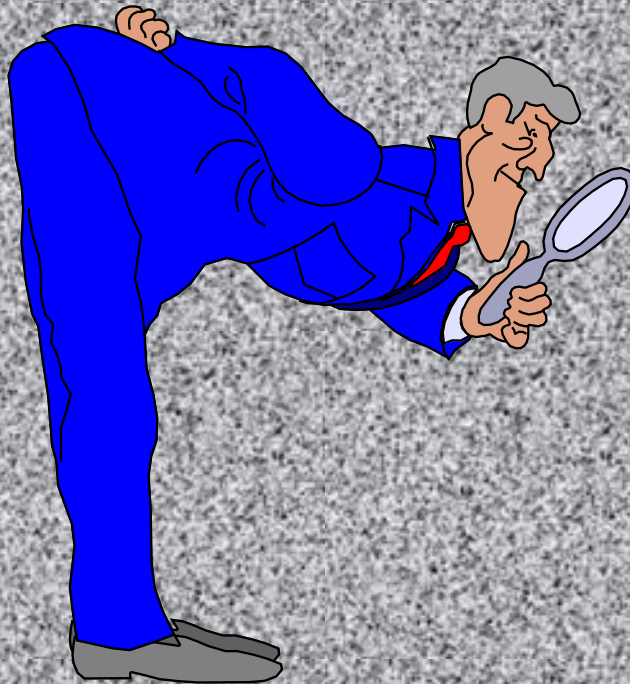
| Categoria do vaso | Exame externo | Exame Interno | Teste Hidrostático |
|--------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| I | 1 ANO | 3 ANOS | 6 ANOS |
| II | 2 ANOS | 4 ANOS | 8 ANOS |
| III | 3 ANOS | 6 ANOS | 12 ANOS |
| IV | 4 ANOS | 8 ANOS | 16 ANOS |
| V | 5 ANOS | 10 ANOS | 20 ANOS |

Prazos máximos de inspeção de segurança – Empresas que possuam serviço próprio de inspeção de equipamentos

| Categoria do vaso | Exame externo | Exame interno | Teste Hidrostático |
|--------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| I | 3 ANOS | 6 ANOS | 12 ANOS |
| II | 4 ANOS | 8 ANOS | 16 ANOS |
| III | 5 ANOS | 10 ANOS | a critério |
| IV | 6 ANOS | 12 ANOS | a critério |
| v | 7 anos | a critério | a critério |

Inspeção de Segurança de Vasos de Pressão

Vasos de pressão que não permitam o exame interno ou externo por impossibilidade física devem ser alternativamente submetidos a teste hidrostático.



OBRIGADO PELA ATENÇÃO

Juarez Sabino da Silva Junior
Técnico de Segurança do Trabalho

juarezsabino@hotmail.com

9163 51 63